ST Pomonique

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

DIRECTION REGIONALE
DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

**SERVICE REGIONAL DE LA PROTECTION
DES VEGETAUX "MIDI-PYRENEES"**
B.P. N° 19 - 31131 BALMA CEDEX

1990

PHOMOPSIS DU TOURNESOL

RAPPORT GENERAL

**Rapporteur : C. FABREGUE
S.R.P.V. MIDI-PYRENEES**

Ce document ne peut être communiqué qu'après réunion de bilan, moyennant les corrections apportées et après accord de l'Administration Centrale

SOMMAIRE

pages

PREMIERE PARTIE : ETUDES

ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE 4

1- SUIVI DE LA MATURATION DES ASQUES 5
1-1 MATERIEL ET METHODES 5
1-1-1 Matériel végétal 5
1-1-2 Les observations 5
1-2 RESULTATS 6
1-3 DISCUSSION 7
1-4 CONCLUSION 8

2- SUIVI DES PROJECTIONS D'ASCOSPORES 8
2-1 MATERIEL ET METHODES 8
2-1-1 Le piège et le matériel végétal 8
2-1-2 Les comptages 8
2-1-3 Présentation du réseau de piégeage 10
2-2 RESULTATS 10
2-3 DISCUSSION 10
2-4 CONCLUSION 12
2-5 EVOLUTION DES SYMPTOMES SUR LES TOURNESOLS BORDANT LE PIEGE 15

ETUDES BIOLOGIQUES 16

1- SYNTHESE DES TRAVAUX REALISES EN 1989 17

2- TRAVAUX REALISES EN 1990 18

2-1 INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LA MATURATION DES ASQUES 18

2-1-1 But 18
2-1-3 Lectures 18
2-1-4 Résultats 18
2-1-5 Discussion 19
2-1-6 Conclusion 19

2-2 INFLUENCE DES CONDITIONS CLIMATIQUES SUR LES PROJECTIONS D'ASCOSPORES 21

2-2-1 But 21
2-2-1 Matériel et méthodes 21
2-2-3 Résultats 21
2-2-4 Interprétation 21
2-2-5 Conclusion 25

2-3 INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LA CROISSANCE MYCELIENNE DU PHOMOPSIS 25

2-3-1 But 25
2-3-2 Principe du test 25
2-3-3 Matériel et méthodes 25
2-3-4 Résultats et discussion 26
2-3-5 Conclusion 28

DEUXIEME PARTIE : ESSAIS 29

ANNEXES 36

PHOMOPSIS DU TOURNESOL

PREMIERE PARTIE : ETUDES

C. FABREGUE
C. FAU

ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE

Mise en oeuvre par le S.P.V depuis 1987, cette étude permet :

- d'étudier le comportement du champignon en fonction des conditions climatiques de l'année,
- de connaître les différentes vagues de contamination et leur intensité afin de préciser les périodes d'application des traitements.

Elle comprend deux volets :

- le suivi de la maturation des asques au sein des périthèces
- le suivi des projections d'ascospores

1- SUIVI DE LA MATURATION DES ASQUES

1-1 MATERIEL ET METHODES

1-1-1 Le matériel végétal

Les cannes de tournesol utilisées proviennent de champs de la région de CAHUZAC SUR VERE (81) fortement attaqués en 1989 et conservées durant tout l'hiver, à l'extérieur, sur une pelouse.

1-1-2 Les observations

Au printemps, à intervalles de temps réguliers (2 fois par semaine), 5 cannes sont prélevées au hasard.
Sur chaque canne, 5 périthèces pris au hasard sont montés entre lame et lamelle dans une goutte de lactophénol puis légèrement écrasés.
Pour chaque périthèce, dix asques sont alors observés au microscope (objectif x 40). Leur stade d'évolution est noté dans un tableau prévu à cet effet (voir annexe n°1), selon l'échelle de maturité suivante :

STADE	ASQUES	ASCOSPORES
I	indifférenciés	indifférenciées
D	différenciés homogènes et hyalins	indifférenciées
O	différenciés hétérogènes avec inclusions	indifférenciées
1	-	unicellulaires
1-2	-	unicellulaires ou bicellulaires
2	-	bicellulaires à 2 ou 4 inclusions
M	-	bicellulaires, effilées, à 2 ou 4 inclusions

Ce suivi permet de déterminer le risque potentiel de contamination en fonction des conditions climatiques de l'hiver et du printemps.

1-2 RESULTATS

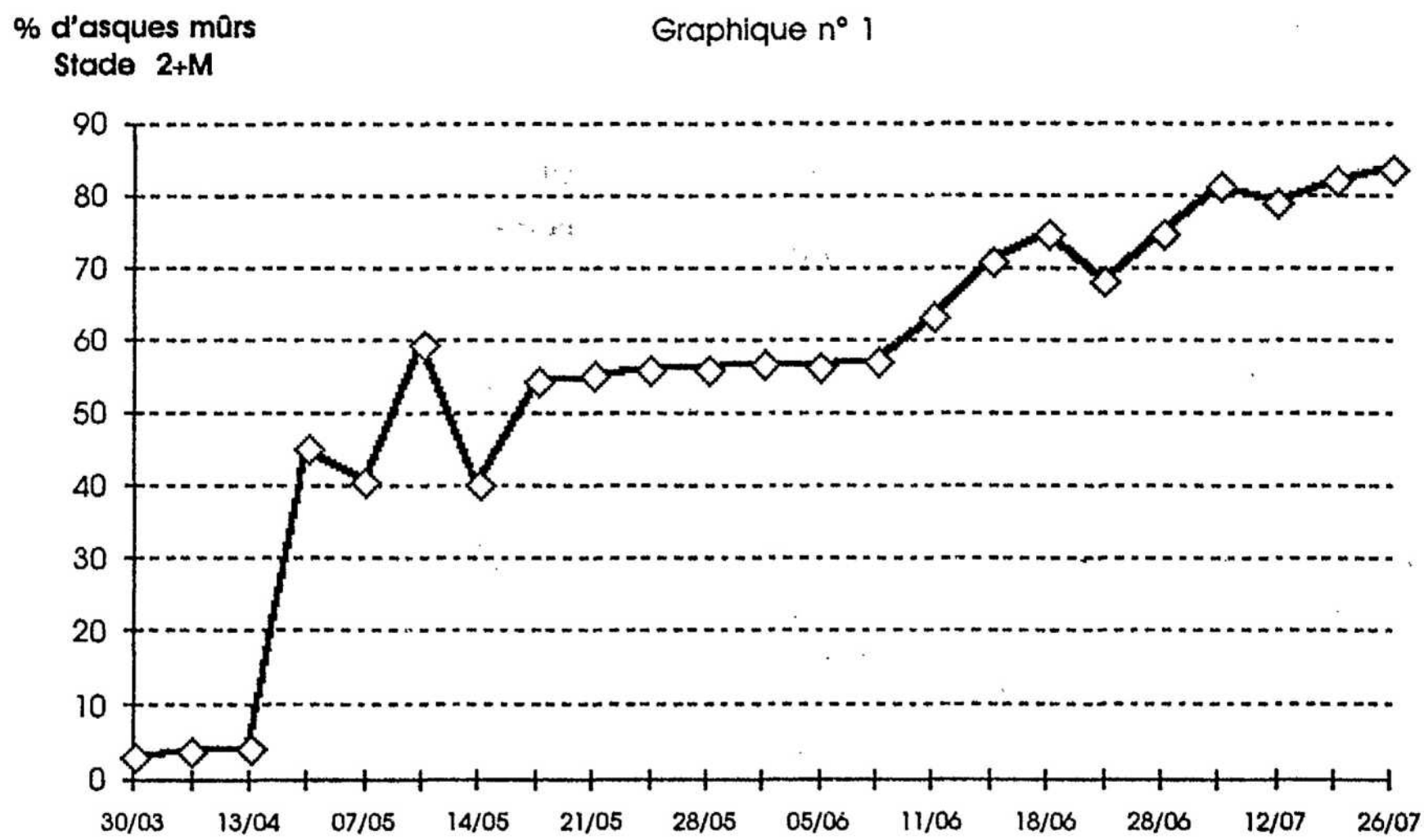
Les résultats des comptages, exprimés en % d'asques pour chaque stade d'évolution, sont regroupés par date d'observation dans le tableau suivant :

Tableau n° 1

Date \ Stades	I	D	O	1	1-2	2	M
30/03	30	35,5	18,5	5	8	3	
09/04	30,4	21,2	20,4	12,4	11,6	4	
13/04	44,8	22,9	14,3	6,2	7,6	3,8	0,5
04/05	15,2	10,4	12,8	6	10,4	14,8	30,4
07/05	16,4	18	7,6	8,4	8,8	8	32,8
10/05	2	15,6	8,8	6	8	12,8	46,8
14/05		21,2	16	9,6	12,4	8,4	32,4
17/05	2	7,6	12	10	14	7,2	47,2
21/05		8,8	8,8	8,8	18,4	10,8	44,4
25/05		15,2	12,8	5,2	10,8	12	44
28/05		19,6	7,2	5,6	11,6	10	46
31/05		10,8	10	6,8	15,6	11,6	45,2
05/06		12	12	4,8	14,8	16,4	40
07/06		11,2	10	7,6	14	13,2	44
11/06		16	6,8	3,6	10,4	10,4	52,8
15/06		11,2	8,4	2,8	6,4	21,6	49,6
18/06		7,2	6	3,2	8,8	11,2	63,6
21/06		13,2	7,2	2	9,2	10	58,4
28/06		5,2	8	2,8	9,2	12,8	62
05/07		3,6	4,8	3,6	6	10,8	71,2
12/07		6,4	6,4	2,8	5,2	18,4	60,8
19/07		6,8	6,4	3,2	3,2	13,6	68,4
26/07		6,4	4,4	1,2	4,4	10,4	73,2

Commentaire :
- le stade indifférencié (I) est présent très peu de temps et en proportion assez faible ; en effet il est observé seulement jusqu'à début Mai (17 Mai).
- les stades D, O, 1 et 1-2 peuvent être observés pendant toute la campagne.
- les stades 2 et M apparaissent à partir de la mi-Avril, c'est-à-dire très tôt en saison. Leur proportion augmente régulièrement au cours de la campagne pour atteindre un pourcentage élevé fin Juillet.
- au cours de la période d'observation, un même périthèce peut contenir des asques à différents stades de maturité. Il y a cependant une évolution du stade I vers le stade M.

Le graphique n° 1 ci-dessous représente l'évolution du pourcentage d'asques mûrs (stade 2 + M).



Commentaire :
La courbe montre que l'augmentation de la proportion des asques au stade 2 + M se fait de façon assez rapide et régulière. On peut remarquer une brusque augmentation entre la mi-avril et début mai avec un passage de 4 % à 45 %. L'absence de relevés entre ces deux dates (19/04 et 04/05) ne nous permet pas de détailler cette augmentation. Le pourcentage d'asques mûrs est assez élevé dès le mois de Mai et augmente régulièrement jusqu'à fin Juillet avec un palier important du 17 Mai au 7 Juin.

1-3 DISCUSSION

Cette année les conditions climatiques ont été favorables dès le début du printemps à la maturation des asques (apparition des stades 2 et M dès le mois d'Avril). Ces résultats montrent une avance de maturité des périthèces de l'ordre de un mois et demi en 1990 par rapport à 1989.
Les conditions climatiques n'ont pas entravé l'évolution des périthèces. En effet, le maintien d'une bonne pluviométrie en Mai et Juin a contribué à une évolution constante vers la maturation totale . Ceci permet de confirmer que la pluie s'impose comme un élément indispensable à l'arrivée à maturité des asques. De plus les températures élevées enregitrées durant cette période ne constituent pas un facteur limitant de la maturation.

1-4 CONCLUSION

Des observations de cette année, il ressort que :

- les températures élevées ne semblent pas un facteur limitant à l'évolution des asques,
- la pluie constituerait un élément conditionnant l'arrivée à maturité (phase 3 du processus). Le rôle de la pluie sera précisé dans le chapitre "ETUDES BIOLOGIQUES"

2- SUIVI DES PROJECTIONS D'ASCOSPORES

2-1 MATERIEL ET METHODES

2-1-1 Le piège et le matériel végétal

*Piège SPV

Le piège est constitué par un cadre en bois supportant un grillage.

Des portions de cannes issues du lot utilisé pour le suivi de la maturation des asques, sont sélectionnés pour leur grand nombre de périthèces et découpées longitudinalement. Les fragments ainsi obtenus, sont placés dans le piège. Celui-ci est alors mis à l'extérieur sous un couvert de tournesols.

10 lames (26 mm x 76 mm), légèrement vaselinées sur une seule face, sont suspendues à l'aide de pinces à linges au dessus du lit de cannes à 0,5 - 1 cm de hauteur.
Ces lames sont relevées et remplacées à intervalle régulier (tous les 2 ou 3 jours) et si possible systématiquement après une pluie.

La quantité d'ascospores piégées sera estimée par comptage entre lame et lamelle, sous microscope, au laboratoire. Pour chaque date d'observation, les résultats seront enregistrés sur une fiche prévue à cet effet (voir annexe n° 2).

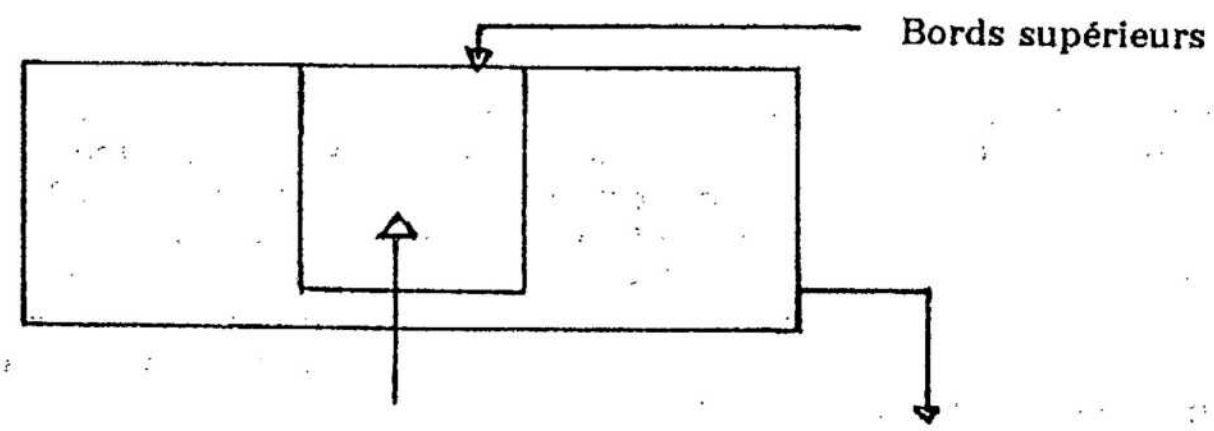
REMARQUE : Pour des raisons pratiques uniquement, des pièges CETIOM ont été distribués et suivis pour les autres postes de piégeages. Celui-ci est constitué de deux cadres métalliques grillagés de 30cm x 40cm, les cannes sont rangées dans le piège et les lames vaselinées sont posées sur le grillage supérieur. Le rythme de changement des lames est le même que précédemment.

2-1-2 Les comptages

Les comptages sont effectués deux fois par semaine (Lundi, Jeudi) et systématiquement après une pluie dans la mesure du possible pour Balma, pour les autres pièges les lectures sont réalisées deux fois par semaine uniquement.

MODE OPERATOIRE

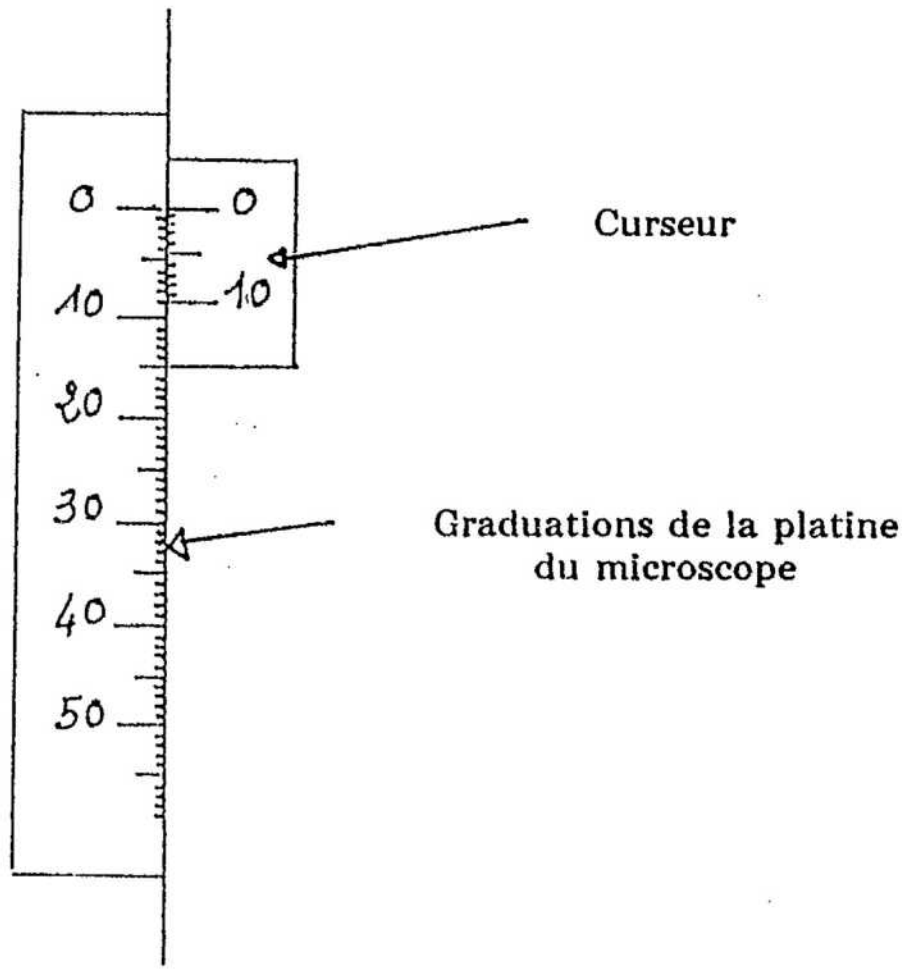
Déposer au tiers inférieur de la lame (extrémité de la lame la plus proche des cannes au niveau du piège) simultanément une goutte de bleu de lactophénol et une goutte de bleu de méthylène.
Recouvrir la goutte de colorant d'une lamelle (22 mm x 22 mm) en faisant coïncider les bords supérieurs de la lame et de la lamelle comme indiqué sur le schéma ci-après.



Le dénombrement des ascospores présentes sous la surface de la lamelle est effectué à l'objectif (G x 20).

Placer l'ensemble lame + lamelle sur le chariot porte-lame du microscope.

Faire coïncider les graduations "zéro" du curseur et de la platine du microscope comme indiqué sur le schéma ci-dessous.



SCHEMA DES GRADUATIONS D'UN MICROSCOPE OLYMPUS BH-2

Repérer le coin supérieur droit ou gauche de la lamelle dans le champ de l'objectif du microscope.

Déplacer la platine verticalement d'une graduation (graduation 1), puis effectuer un déplacement horizontal d'un bord à l'autre de la lamelle en comptant les ascospores présentes. Cette opération constitue un passage.

Effectuer ainsi onze passages en déplaçant à chaque fois verticalement la platine de deux graduations. On obtient ainsi un nombre X de spores pour chacune des dix lames.

* Estimation du nombre d'ascospores présentes sous une lamelle :

nbre d'ascospores/ lamelle = 2 x X

* Nombre moyen d'ascospores par lamelle (moyenne des 10 lames)

nbre moyen d'ascospores/ lamelle =(somme des 2X) / 10

2-1-3 Présentation du réseau de piègeage

Cette année un réseau de piégeage comprenant huit postes a été mis en place dans tout le secteur habituellement contaminé par le Phomopsis. Ce réseau permet de recueillir différentes projections et donc de cerner les risques de contamination dans toute la zone où le risque Phomopsis est présent.

Les huit postes de piègeages et leur situation sont les suivant :

*(S.P.V Aude) CASTELNAUDARY
*(C.E.T.I.O.M) EN CRAMBADE
*(S.R.P.V MIDI-PYRENEES) BALMA
*(SOPRA) GRISOLLES
*(DU PONT DE NEMOURS) ENCAUSSE
*(B.A.S.F) FLEURANCE
*(B.A.S.F) NERAC
*(C.E.T.I.O.M) AGEN

Chaque poste effectue des comptages de projection d'ascospores comme décrit précédemment et transmet le plus rapidement possible les résultats au laboratoire du S.R.P.V de BALMA en nombre moyen de spores par lamelle.
Tous les pièges ont été accompagnés d'abri météo comprenant :

- un thermographe enregistreur
- un hygrographe à cheveux
- un pluviomètre à lecture directe

Les relevés météo sont également envoyés au S.R.P.V de Balma qui regroupe donc l'ensemble des données des différents postes.

2-2 RESULTATS

Cette année la période d'observation s'est étalée du 2 Mai au 31 Juillet.

Réseau de piègeage

Le tableau n° 2 pages 11 et 12 regroupe les résultats des comptages pour chaque date où les lamelles ont été relevées ; et ceci pour chaque poste.
Comme pour la maturation des périthèces, les résultats montrent un démarrage précoce des projections dans les différents postes. Dès le 14 Mai 1990, on observe des projections assez importantes pour sept d'entre-eux. Ces projections ont été nombreuses et de forte intensité durant les mois de Mai et Juin . L'installation de la canicule début Juillet marque l'arrêt des projections pour tous les postes. Une certaine hétérogénéité apparaît quant à l'importance des projections dans les différents postes de piégeage.

Le graphique n° 2 page 13 représente les moyennes de projections dans chaque poste et illustre ces différences. La lecture de ce graphique montre que les projections les plus faibles ont été enregistrées pour En CRAMBADE, par contre des projections très fortes ont été relevées sur AGEN.

Balma

Le graphique n° 3 page 14 indique pour chaque date l'intensité de la projection enregistrée.
La période de projection s'est étalée environ sur deux mois cette année. Des projections importantes ont été observées régulièrement entre le 10 Mai et le 6 Juillet. Notamment deux ou trois pics importants en Mai et de nombreux pics en Juin (environ sept).

2-3 DISCUSSION

Réseau de piégeage

Les différences de projections entre chaque poste semblent être liées aux conditions climatiques entourant le piège ; ceci provoque des écarts importants d'intensité entre les postes.

Balma

Les différences d'intensité entre chaque pic de projection sont également liées aux conditions climatiques. Cette année du fait de la présence de nombreuses séquences pluvieuses un nombre important de projections de forte intensité ont pu être observé sur la station.

Tableau n° 2

	CASTEL-NAUDARY	EN-CRAMBADE	BALMA	GRISOLLES	EN CAUSSE	FLEURANCE	NERAC	AGEN
09/05		1,2		0				12,4
10/05	0		5,6		0	31,6	46,8	
11/05		2						
14/05	13	90,8	792	295	0	128,4	48	68,4
16/05			18,8					
17/05	565	11,2	0,2		0	8,8	3,2	4
18/05			266	180				
21/05	14	30,4	631,8	0	303	548,4	152,4	26,4
22/05			1662,2	0	92,8			
23/05		48,8	2,4	44				2,8
25/05	35		1355,4			963,2	755,2	
28/05	0	8,8	1	136	196,4	48,4	8	63,6
31/05	0	0	0			3,2	10	0
01/06				0	0			
05/06	0	285,6	1333,2	21,8	443,6	523,3	1381,3	2189,2
06/06			1058,6					
07/06	4	50,4	1			188	36	487,6
08/06				0	8,4			
11/06	0	0	11,2	0		512,8	848,8	0
12/06			1689,2		22,4			
13/06			270					
14/06		9,6	10			762	168	84
15/06				1,6	2,8			
18/06		6,4	586,6	0		1273	1475,4	31400
19/06					328			
20/06			1701	63,6				

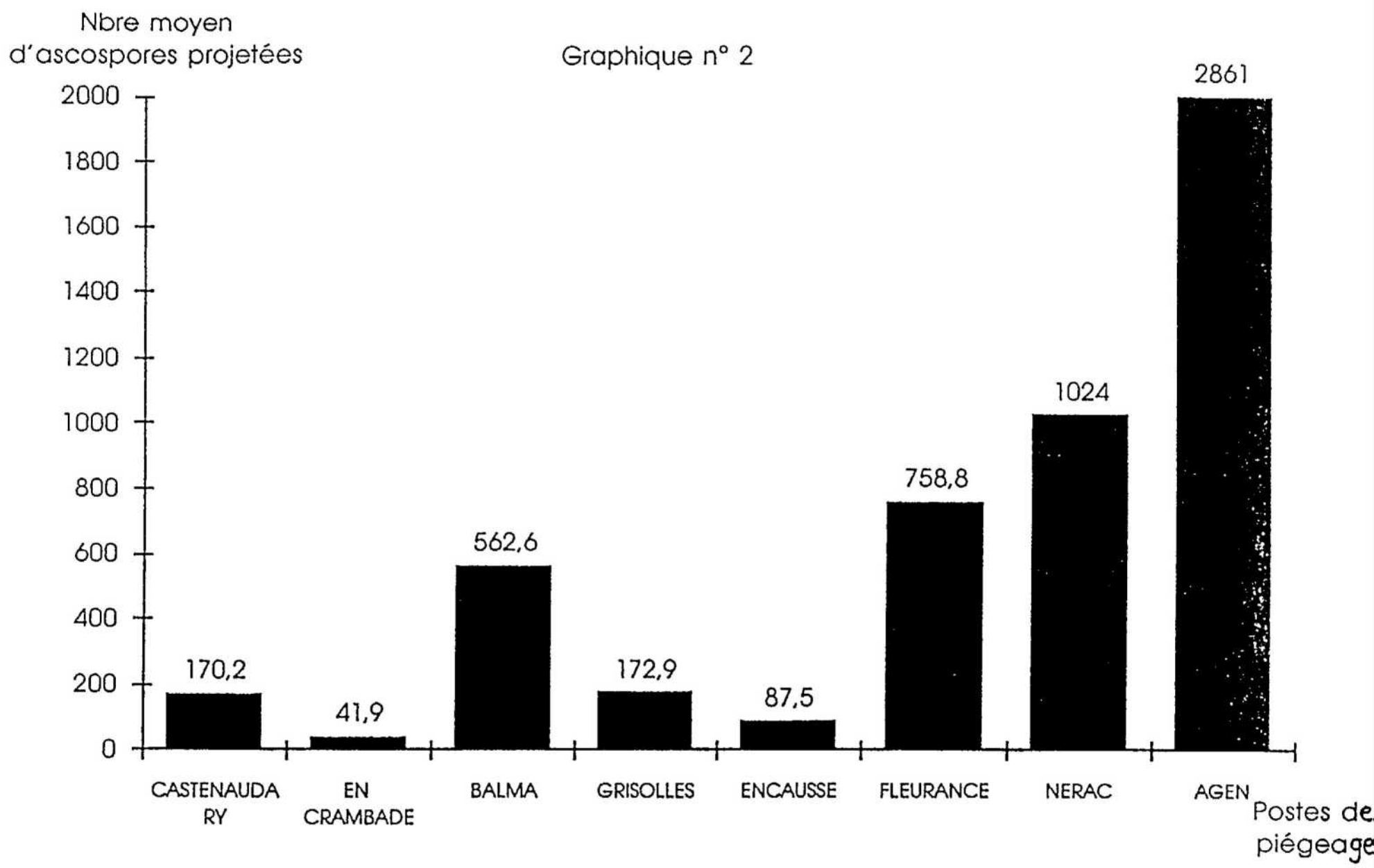
Tableau n° 2 (suite)

	CASTEL-NAUDARY	EN-CRAMBADE	BALMA	GRISOLLES	EN CAUSSE	FLEURANCE	NERAC	AGEN
21/06			3016,4		68,4	2826	4407,6	
22/06	2019		873,2	0				
25/06	1		7,2			2637	3148,8	
26/06					1,2			
27/06				2324,2				
28/06	6		746		62	1479,2	2585	
29/06				375,8				
02/07				0		224,4	1434	
03/07	152		69,8		46,4			
04/07			1,8					
05/07	256		0		0	3324,8	3057,5	
06/07			1329,6	17,2				
09/07	0		0			446,6	1918,4	
10/07					0			
11/07						6,4	26,4	
13/07				0				
16/07						0	0	
17/07	0		0,6					
19/07	0					0	0	
20/07				0				
Moyenne	170,2	41,9	562,6	172,9	87,5	758,8	1024,3	2861,5

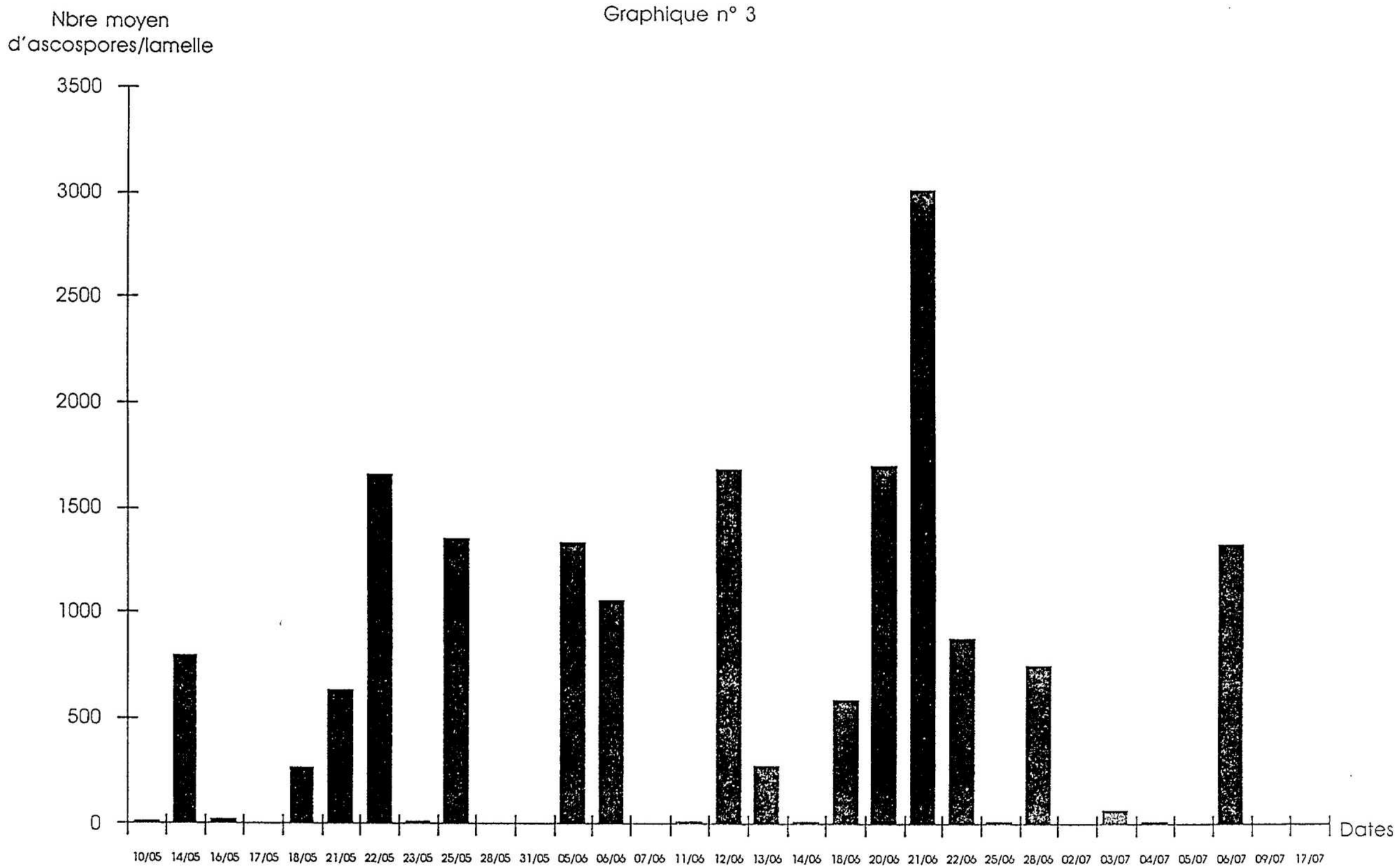
2-4 CONCLUSION

La mise en place du réseau de piégeage s'avère très satisfaisante cette année ; en effet les conditions climatiques particulièrement favorables se sont prêtées à l'excellent fonctionnement de l'ensemble des postes avec de nombreuses projections significatives. Grâce à ce réseau de surveillance, les périodes exactes de contaminations ont pu être appréciées et les conseils de traitements préconisés pour "taper" au bon moment.

Graphique n° 2



Graphique n° 3



2-5 EVOLUTION DES SYMPTOMES APPARUS SUR LES TOURNESOLS BORDANT LE PIEGE

Autour du piège SPV (décrit page 8) des tournesols ont été semés (variété sensible CARGISOL), afin d'être informé des premieres projections susceptibles de contaminer.
Le tableau n° 3 suivant présente les dates d'apparition des vagues de symptômes et l'intensité des attaques observées sur les tournesols.

Tableau n° 3

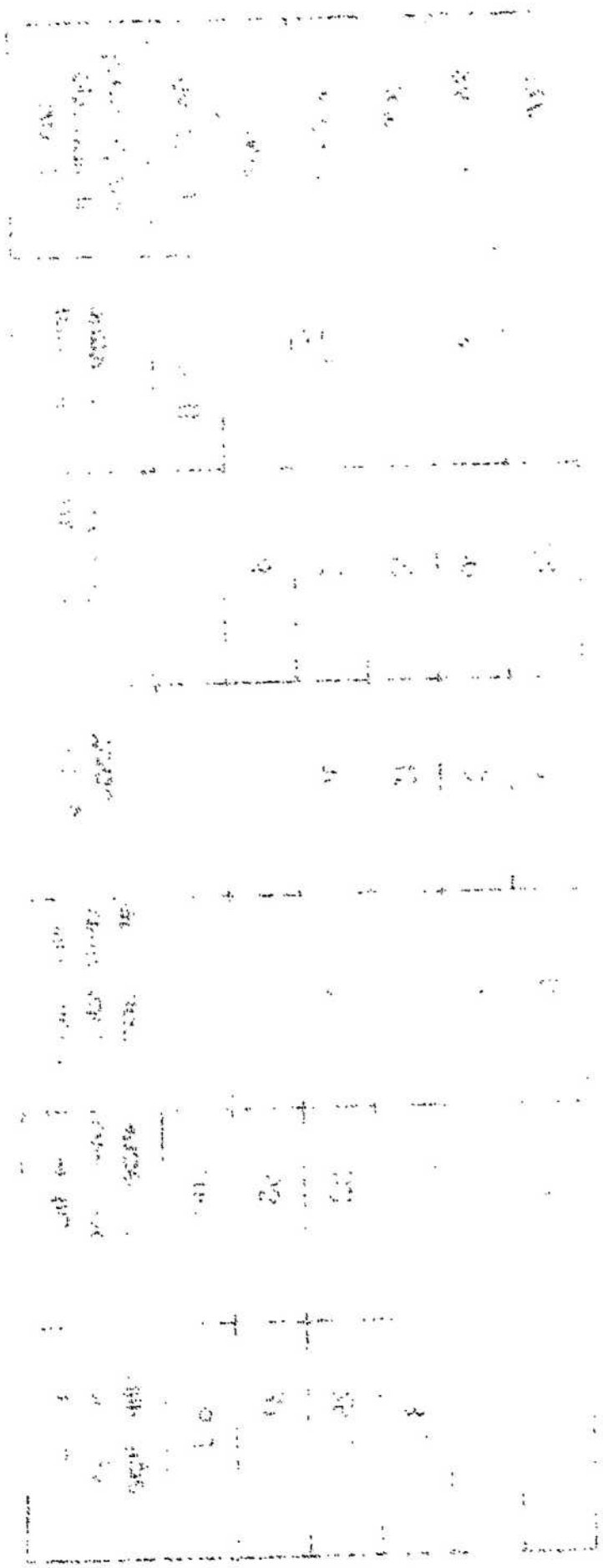
Dates apparition taches/feuil.	Stade du tournesol	Nbre feuil. attaquées	Nbre tiges attaquées	Nbre tiges avec taches encerclantes	% tiges avec taches encerclantes	Durée passage feuille/tige
04/06/90	8.10 feuil	5	5	5	100 %	16 J
11/06/90	E^1	6	6	5	83 %	21 J
14/06/90	E^2-E^3	41	32	7	22 %	25 J
18/06/90		20	12	0	0	43 J
26/06/90	E^4	60	0	0	0	/
02/07/90	F^1	54	0	0	0	/

Commentaire :

La première vague de contamination visible sur feuilles a été enregistré le 4 Juin. Après le 2 Juillet, aucun symptôme n'est apparu sur feuilles. Les comptages ont été arrêté le 31 Juillet 1990.
Les résultats obtenus font apparaître qu'une attaque sur feuille ne donne pas toujours une tache sur tige. En effet, les symptômes sur feuilles apparus à partir du 18 Juin n'ont pas entrainé de taches sur tiges. De même une tache sur tige ne devient pas toujours encerclante. Nous attribuons celà aux conditions climatiques de l'année : Les très fortes températures des mois de Juillet- Août et le grand déficit hydrique des plantes ont vraisemblablement bloqué ou ralenti la progression du champignon dans les tissus de la plante. Les températures élevées et la faible pluviométrie influencent directement le délai de passage feuille-tige.

Conclusion :

Seules les contaminations du mois de Mai dont les symptômes apparus début Juin ont provoqués de graves attaques sur les tiges de tournesols. Ce suivi nous a permis de confirmer la sensibilité du champignon dans sa phase de croissance dans la plante (passage feuille-tige et évolution sur la tige). Le phomopsis se développe mal sur des plants de tournesol qui sont en état de stress.



ETUDES BIOLOGIQUES

Un programme d'études sur la biologie de l'agent pathogène a été mis en place depuis 1989 pour tenter de lever les imprécisions en ce qui concerne l'influence des conditions climatiques sur l'incubation du champignon. En effet, l'étude épidémiologique de la maladie ne permet pas à elle seule d'obtenir des résultats très précis sur les périodes de contamination et surtout sur leur intensité relative

De plus, un certain "flou" existe quant à l'influence des conditions climatiques sur l'incubation du champignon, imprécision qui gène l'interprétation des résultats concernant le mode d'action des produits et l'efficacité des traitements.

1-SYNTHESE DES TRAVAUX REALISES EN 1989

En 1989, les points suivants ont été abordés:

- maturation des périthèces : influence de l'humectation des cannes,
- projection des ascospores : rôle de la pluie,
- contamination : influence des températures et de l'eau,
- durée du pouvoir pathogène : influence des conditions climatiques sur la durée de vie des spores.

1-1 Maturation des périthèces

L'étude effectuée en 1989 a permis de formuler certaines hypothèses en ce qui concerne l'influence de l'humectation des cannes sur la maturation des asques :

- la pluie, facteur indispensable à l'arrivée à maturité de fortes proportions d'asques semble intervenir uniquement par le biais de la durée d'humectation des cannes.

1-2 Projections des ascospores : rôle de la pluie

La pluie ne semble pas avoir un rôle mécanique direct dans les projections d'ascospores. Elle paraît intervenir comme facteur assurant l'humectation du matérel végétal. Les conditions favorables aux projections seraient plutôt :

- soit la successsion de séquences pluvieuse,
- soit la combinaison d'une pluie et d'une hygrométrie élevée.

1-3 Contamination : Influence de la température et de l'eau

Cette étude réalisée dans des conditions de températures particulièrement chaudes en 1989 permet d'affirmer que :

- les températures élevées en présence d'une forte hygrométrie ne semble pas inhiber le développement des attaques,
- l'eau constitue un facteur capital de la contamination.

1-4 Durée du pouvoir pathogène : Influence des conditions climatiques sur la durée de vie des spores

La durée de vie des spores dans l'eau est assez courte (inférieure à vingt quatre heures). Pour une température comprise entre 15° et 25°, la durée de vie des spores sur les lames vaselinées est influencée par la nature des différentes sources d'humidité. En présence d'eau la durée de vie des spores est courte, cette durée pourrait se prolonger en l'absence d'eau mais avec une hygrométrie élevée.

2- TRAVAUX REALISES EN 1990

2-1 INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LA MATURATION DES ASQUES

2-1-1 But

Mettre en évidence des valeurs seuils de température sur la maturation des asques de Diaporthe Helianthi

2-1-2 Matériel et méthodes

Les cannes de tournesol utilisées proviennent du lot utilisé pour le suivi épidémiologique.
Des fragments de cannes sélectionnés à la loupe binoculaire pour leur grand nombre de périthèces sont lavés sous l'eau et débarrassés des restes de moelles. Ils sont ensuite débités en paillettes de dix centimètres de long environ.
Ces pailletttes sont désinfectées selon la méthode suivante :

- trempage dans un bain d'eau de javel à 1 % pendant 2 mn,
- deux rinçages de 2 mn à l'eau distillée.

Elles sont ensuite introduites en chambre humide. Celles-ci est constituée par une boîte de Pétri en plastique (diamètre 140 mm) au fond de laquelle sont disposés deux papiers filtres humides, cinq pailletttes par boîte de Pétri sont alors disposées sur le papier.

Pour chaque température testée, deux boîtes ainsi préparées sont placées dans un incubateur en lumière continue. Le maintien de l'humidité est assuré par une pulvérisation quotidienne d'eau distillée.

Les températures suivantes ont été successivement testées :

8°C±1°C, 13°C±1°C, 17°C±1°C, 20°C±1°C

Remarque : Le contenu des périthèces est identique (asques indifférenciées) à la mise en route de chaque température testée.

2-1-3 Lectures

Chaque semaine, pendant trois semaines, vingt périthèces sont prélevés au hasard dans les deux boîtes de Pétri à raison de cinq périthèces par paillette. Chaque périthèce déposé dans une goutte de lactophénol est observé au microscope (objectif X 40). Dix asques par périthèce sont observés afin de repérer les premiers asques mûrs (stade 2+M).

2-1-4 Résultats

Les résultats des comptages exprimés en pourcentage d'asques pour chaque stade d'évolution sont regroupés par date d'observation et température dans le tableau n° 4 ci-après.

Le tableau n° 4 fait apparaître les faits suivants :

- une quasi-disparition du stade I dès la première semaine de lecture pour les températures 13°C, 17°C, et 20°C,
- une évolution du contenu des périthèces vers la maturité, plus ou moins rapide selon les températures testées,
- une proportion d'asques mûrs (stade 2+M) variable selon la date d'observation (ou de lecture).

Tableau n° 4

Modalité testée	Stade / Date	I	D	O	1	1-2	2	M
	T + 7 Jours	67,3	26,8	1,4	4,6			
T°+ 8°C	T + 14 Jours	36,1	29,4	18,4	12,3	3,8		
	T + 21 Jours	49,3	22	13,8	7,5	3	3,3	0,8
	T + 7 Jours	66	20	4		9	1	
T° + 13°C	T + 14 Jours		11,1	25	11,1	20	6,1	26,7
	T + 21 Jours		1,1	11,1	2,3	10	0,5	75
	T + 7 Jours		4,1	28,9	18,2	18,9	8,2	21,7
T° + 17°C	T + 14 Jours			3,7	1,6	6,7		88
	T + 7 Jours	6,7	14	29,3	24,7	13,3	12	
T° + 20°C	T + 14 Jours			9	5	21	33	32
	T + 21 Jours			2	1,4	4	14	78,6

Les courbes du graphique n° 4 page 20 représentent l'évolution du pourcentage d'asques mûrs en fonction de la température et de la date de lecture.
Ces courbes montrent une corrélation étroite entre la température et la maturation des asques et fait apparaître qu'un relèvement de la température (13°C) paraît indispensable à l'arrivée à maturité d'une forte proportion d'asques. On remarque également un optimum d'asques mûrs pour la température de 17°C et ceci quelque soit la date d'observation. Au dessus de cette température le pourcentage d'asques décroît.

2-1-5 Discussion

L'analyse des résultats obtenus montre une influence directe de la température sur le processus de maturation :

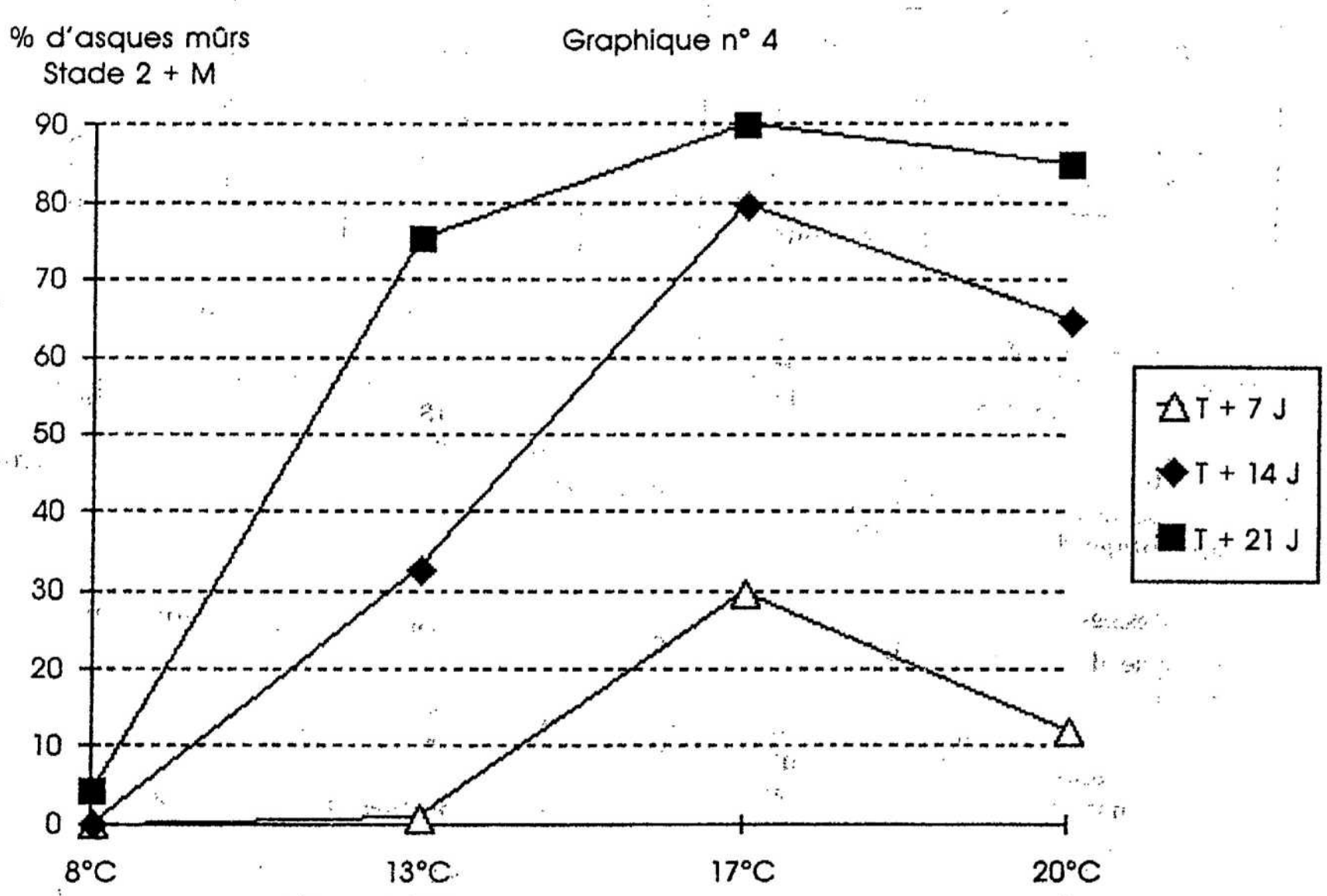
- la température de 8°C ne semble pas faire obstacle à la différenciation et l'évolution du contenu du périthèce jusqu'au stade 1-2, mais s'avère insuffisante pour provoquer une arrivée à maturité importante des asques.
- les températures de 13°C et 17°C sont favorables à une brusque augmentation du pourcentage d'asques mûrs.
- la température de 20°C semble ralentir le processus de maturation.

Dans les conditions de l'expérience, l'eau devient un facteur limitant : une pulvérisation quotidienne semble insuffisante pour entraîner une arrivée à maturité d'une forte proportion d'asques.

2-1-6 Conclusion

L'étude précédente permet de formuler les hypothèses suivantes concernant les valeurs seuils de températures sur la maturation des asques :

- le seuil minimum de température indispensable pour la maturation des asques semble se situer aux environs de 8°C.
- le seuil optimum est de 17°C, alors que le seuil maximum apparaît supérieur à 20°C et n'a pas été mis en évidence au cours de cette étude (la température de 25°C n'ayant pas été testée). Les températures supérieures à 17°C semblent donc ralentir l'arrivée à maturité des asques.


% d'asques mûrs
Stade 2 + M
Graphique n° 4
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
8°C
13°C
17°C
20°C
T + 7 J
T + 14 J
T + 21 J

2-2 INFLUENCE DES CONDITIONS CLIMATIQUES SUR LES PROJECTIONS D'ASCOSPORES

2-2-1 But

Préciser le rôle quantitatif et qualitatif de l'humidité relative de l'air sur les projections d'ascospores. Cette expérimentation réalisée en conditions naturelles fait intervenir le réseau de piégeage déjà présenté lors de l'étude portant sur le suivi des projections d'ascospores.

2-2-2 Matériel et méthodes

Les cannes de tournesol utilisées pour cette étude proviennent du lot précédemment décrit au chapitre : "ETUDES EPIDEMIOLOGIQUES" et utilisées pour le suivi de la maturation des asques. Ces cannes ont été rangées dans des piéges utilisés pour le suivi des projections d'ascospores.

Pour des raisons pratiques nous ne conserverons pour cette étude que les résultats concernant quatre postes de piégeages. Il s'agit de :

* BALMA (S.R.P.V. MIDI-PYRENNES)
* ENCAUSSE (DU PONT DE NEMOURS)
* FLEURANCE (B.A.S.F)
* NERAC (B.A.S.F) Francescas

En effet pour ces quatre postes le matériel végétal utilisé pour les piéges avait la même provenance. Donc ces quatre piéges possédent le même inoculum de départ.
Chaque piége a été accompagné du dispositif météo suivant :

- un thermographe,
- un hygrographe à cheveux,
- un pluviomètre.

Les piéges sont les mêmes que ceux utilisés pour le suivi projections d'ascospores. Mais ici nous allons essayer de comprendre l'influence des conditions climatiques sur les projections et donc sur les contaminations.

2-2-3 Résultats

Nous avons choisi les quatre postes les plus représentatifs de la zone à risque du Phomopsis. Pour chacun de ces quatre postes, l'étude consiste à faire une analyse comparée entre les données climatiques (en tri-horaire) pour les mois de Mai, Juin, Juillet et les projections d'ascospores.

2-2-4 Interprétation

Grâce au dispositif météo mis en place, nous allons pouvoir suivre l'influence de trois facteurs sur les projections d'ascospores : pluie, température, humidité.
Cette année le réseau a permis de confirmer les résultats de l'année précédente, à savoir que la pluie n'a pas d'influence directe sur la projection. Il n'y a pas de corrélation entre quantité croissante de pluie et intensité des projections d'ascospores.
Exemples :

* NERAC le 17/06 : 8mm de pluie pour 1.475,4 spores projetées
  le 20/06 : 7,2mm de pluie pour 4.407,6 spores projetées

* ENCAUSSE le 05/06 :12mm de pluie pour 443,6 spores projetées
  le 28/06 :10mm de pluie pour 62 spores projetées

Par contre la pluie semble jouer un rôle qualitatif par le biais du temps d'humidification qu'elle provoque sur les cannes.

De plus pour amorcer la première projection, la succession de deux ou trois journées de pluie paraît indispensable pour assurer une bonne humectation du végétal et explique le retard observé (première semaine) pour le poste d'ENCAUSSE pour lequel on enregistre la première projection sigificative le 21 Mai soit après les pluies du 13 et 17 Mai, BALMA et NERAC ont reçu des pluies plus tôt (7, 8, 9 Mai)

Le facteur température n'a pas d'influence sur les périodes de projection. Il n'existe pas de corrélation directe entre les variations de températures et les pics de projections d'ascospores.

Les observations précédentes confirment les résultats déjà obtenus en 1989. Aussi cette année, on a choisi d'utiliser le facteur humidité en données tri-horaire, plus précis car il tient compte du brouillard et de la rosée non traduites par les données pluviométriques.

L'interprétation est divisée en deux parties en raison des différentes modalités dans les périodes de lecture : en premier temps ENCAUSSE, FLEURANCE, FRANCESCAS (NERAC) ; en deuxième temps BALMA. Sur BALMA, les lectures ayant été plus fréquentes et surtout après chaque pluie, les résultats seront plus précis. Ils permettront de confirmer et d'améliorer les conclusions des trois autres postes.

Nous avons choisi comme humidité relative significative, une humidité supérieure à 85 %. En fonction de la durée d'humidité significative, nous allons placer les projections d'ascospores obtenues et établir ainsi un lien entre le nombre d'heure où l'humidité relative (HR) est > à 85 % et la quantité de spores projetées.

* ENCAUSSE-FLEURANCE-FRANCESCAS (NERAC)

En utilisant les données tri-horaires, un tableau récapitulatif a été établi. Pour cela, on utilise trois tranches de durées d'humidité relative > 85 % (6H - 12H ; 12H - 15H ; 15H - 24H) et on a fait correspondre les projections d'ascospores correspondant à chaque tranche. Ainsi, on analysera l'influence réelle du temps d'humidité sur la quantité d'ascospores obtenue à chaque lecture.
A partir du tableau n° 5 page 23, nous pouvons déduire des intensités et des fourchettes de projection de spores en fonction de la durée HR > 85 % .
Pour chaque poste, la pluie par l'humidité qu'elle apporte semble nécessaire de façon répétée pour amorcer les projections. Début Mai on a observé des durées d'HR > 85 % auxquelles ne correspondaient aucune projection.

Exemple :

7/05 ; 10/05 et 14/05 pour ENCAUSSE
7/05 pour FLEURANCE
7/05 pour FRANCESCAS

Les premières pluies, c'est-à-dire les premières humectations du végétal servent à la maturation des périthèces et non aux projections. Donc il est nécessaire d'avoir des pluies préparatrices pour amorcer les projections. Après ce démarrage, les projections ont été observées dans tous les postes dès la mi-Mai et se sont succédés régulièrement jusqu'en Juillet
Ces nombreuses projections assez importantes sont dues à la succession des séquences pluvieuses, c'est-à-dire à plusieurs périodes d'humectation du végétal.

Comme nous l'avons vu lors du suivi épidémiologique, le poste d'ENCAUSSE est celui où il y a les projections les moins importantes et les moins fréquentes durant la campagne. C'est en fait le poste où il y a eu le moins de séquences pluvieuses donc une humectation du végétal moins importante. Grâce au tableau n° 5 page 23, on s'aperçoit que la majorité des projections d'ENCAUSSE ont été provoqué par des durées courtes d'HR > 85 % allant de 6H -12H, donc de faibles projections. On a relevé seulement cinq dates d'HR entre 12H et 15H avec des projections plus importantes. Par contre pour ce poste, la durée d'HR > 85 % n'a jamais été supérieure à 15H, ce qui explique l'absence de fortes projections.

Pour FLEURANCE et FRANCESCAS, la situation est différente puisque dans les deux cas au cours de la campagne, on a observé des périodes longues d'HR > 85 % allant de 15H à 24H, avec des projections importantes et fréquentes dans cette tranche.

Tableau n° 5

Nombre heures HR > 85 %	ENCAUSSE		FLEURANCE		NERAC	
	Dates	Projections	Dates	Projections	Dates	Projections
6H à 12H	07/05	0	07/05	0	07/05	0
	10/05	0	14/05	128,4	14/05	48,8
	14/05	0	17/05	8,8	17/05	3,2
	17/05	0	28/05	48,4	28/05	8
	22/05	92,8	31/05	3,2	31/05	10
	28/05	196,4	02/07	224,4	12/07	26,4
	08/06	8,4	12/07	6,4	16/07	0
	12/06	22,4	16/07	0	19/07	0
	15/06	2,8	19/07	0	22/07	0
	19/06	328	22/07	0		
	26/06	1,2				
	03/07	46,4				
	05/07	0				
	10/07	0				
12H à 15H	18/05	110	10/05	31,6	10/05	46,8
	21/05	303	21/05	548,4	21/05	152,4
	05/06	443,6	05/06	523,3	05/06	1.381,3
	21/06	68,4	07/06	188	07/06	36
	28/06	62	11/06	512,8	11/06	848,8
			25/06	2.637	14/06	168
			09/07	446,6		
15H à 24H			25/05	963,2	25/05	755,2
			14/06	762	18/06	1.475,4
			18/06	1.273	21/06	4.407,6
			21/06	2.826	28/06	2.585
			28/06	1.479,2	02/07	1.434
			05/07	3.324,8	05/07	3.057,5
					09/07	1.918,4

A partir du tableau n° 5, nous pouvons établir des intervalles de projections correspondant aux différentes durées où l'HR > 85 %.

- de 6H à 12H d'HR > 85 % par jour, les projections varient entre 0 et 200 spores. Il s'agit du seuil minimum d'humidité pour avoir une projection.
- de 12H à 15H d'HR > 85 % par jour, on a 200 à 1000 spores.
- de 15H à 24H d'HR > 85 % par jour, on a plus de 1000 spores.

L'ensemble des résultats obtenus correspondent à ces intervalles, ce qui nous permet d'estimer l'intensité des projections en fonction de la durée d'humidité significative. Ces hypothèses sont particulièrement intéressantes pour la mise au point dans quelques années d'un modèle prévisionnel.

Pour les trois postes, en fin de campagne (Juillet) le temps est resté humide avec des durées d'humectation correspondant au seuil minimum nécessaire aux projections (6H à 12H) mais les projections étaient nulles.

Exemple :	ENCAUSSE	05/07 ; 10/07
	FLEURANCE	16/07 ; 19/07 ; 22/07
	FRANCESCAS	16/07 ; 19/07 ; 22/07

En fait à partir de cette période il n'y a plus eu de projections car les périthèces arrivés à maturité avaient tout projeté ; ils étaient donc vides.

*** BALMA**

Les résultats sur BALMA permettront d'apprécier exactement le rôle de la pluie et surtout de l'humidité relative de l'air car un comptage était fait après chaque pluie. Le tableau n° 6 indique la quantité d'ascospores obtenue à chaque lecture et la durée d'HR pour ce poste.

Tableau n° 6

Nbre heures HR > 85 %	DATES	PROJECTIONS	PLUIE (en mm)
6H à 12H	07/05	0	3,2
	11/05	11,1	0,5
	16/05	18,8	3,0
	28/05	1	
	31/05	0	
	06/06	1.058,6	
	07/06	1	
	11/06	11,2	6,6
	13/06	270	
	14/06	10	0,7
	21/06	3.016,4	3,8
	25/06	7,2	
	02/07	0	
	03/07	69,8	
	04/07	1,8	
	05/07	0	
	06/07	1.329,6	
	09/07	0	
	17/07	0	
	24/07	0	
12H à 15H	10/05	5,6	4,5
	14/05	792	13,7
	17/05	0,2	3
	18/05	266	1,6
	21/05	631,8	9,9
	18/06	586,6	3,2
	20/06	1.701	4,8
	22/06	873,2	0,3
	28/06	746	
15H à 24H	22/05	1.662,2	0,3
	23/05	2,4	7
	25/07	1.355,4	7
	05/06	1.333,2	13,5
	12/06	1.689,2	4

Les résultats du tableau n° 6 confirment l'analyse précédente. La succession de plusieurs séquences pluvieuses a été nécessaire pour le démarrage des projections le 10 Mai, afin de permettre l'arrivée à maturité des périthèces. Il a fallu un temps d'humectation très important, de 15 Heures par jour pour avoir les premières projections. Ceci explique la présence de seulement 5,6 spores avec 12H à 15H d'humidité. L'humidité doit être importante pour amorcer les premières projections de quelques spores.

Les résultats confirment que les projections dépendent de l'alternance humectation-dessication et non spécifiquement de la pluie. En effet, on peut observer des projections significatives sans pluie après 12 heures d'HR > 85 % par jour, exemple : 746 spores le 28 juin.

En cours de campagne, on a pu observer des projections très faibles voire nulles, exemple le 17/05 et 23/05 alors que la durée d'humidité relative était supérieure à 12 heures. Ceci provient du fait qu'après une forte projection, exemple 1662,2 le 22/05 pratiquement tous les périthèces à maturité ont projeté, il faut donc le temps aux autres périthèces d'arriver à maturité.

D'après le tableau précédent, on constate que pour avoir un pic de projection il faut une humidité supérieure à 12H/jour, exemple : 22/05, 12/06, 20/06 la quantité de pluie n'a aucune importance.

Au mois de Juillet, comme pour les autres postes les périthèces étant tous vides, on n'a plus observé de projections.

2-2-5 Conclusion

D'après l'ensemble des résultats obtenus, on peut confirmer que les projections d'ascospores ne sont pas provoquées par la pluie mais par des périodes d'humidité successives plus ou moins longues alternant avec des périodes de dessication. La pluie semble intervenir de façon indirecte comme un facteur assurant l'humectation du matériel végétal.

L'intensité des projections est proportionnelle au temps d'humectation du végétal ce qui a permis d'établir des seuils ; une corrélation étroite semble exister entre l'intensité des projections et la durée d'humidité supérieure à 85 %.

L'utilisation des seuils permettra d'évaluer l'intensité et les risques de projections en fonction du climat dans les années futures.

2-3 INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LA CROISSANCE MYCELIENNE DU PHOMOPSIS

2-3-1 But

Mettre en évidence in-vitro des valeurs seuils de température sur la croissance mycélienne de Phomopsis Helianthi.

2-3-2 Principe du test

Ce test réalisé en boîtes de Pétri polystirène stériles, vise à mettre en évidence un effet inhibiteur des températures élevées sur le développement mycélien de Phomopsis Hélianthi. L'action inhibitrice est étudiée en déposant sur milieu Malt-Agar un disque gélosé portant le champignon. La croissance du champignon est connue en mesurant le diamétre de la colonie.

2-3-3 Matériel et méthodes

* Le matériel fongique : Il est constitué par deux souches de Phomopsis, isolées en Septembre 1990 à partir de cannes de tournesol récoltées dans deux régions différentes, et conservées sur milieu gélosé.

Souche 31 provenant de BALMA (HAUTE-GARONNE)
Souche 32 provenant de FLEURANCE (GERS)

* Réalisation du test :

Les températures suivantes sont testées :

22°C±1°C ; 29°C±1°C ; 37°C±1°C

Pour chaque température, cinq boîtes contenant du milieu Malt-Agar à 2 % sont constituées et inoculées avec un disque de milieu gélosé de 8mm de diamétre issu de la souche mère et déposé au centre de chaqu'une des boîtes. Les boîtes ainsi ensemencées sont placées dans une étuve non éclairée, réglée à la température testée.

* Les lectures : A partir du 4° jour de mise en culture, on mesure la croissance mycélienne (diamétre) de chaque boîte. La dernière lecture correspond au moment où le mycélium s'est développé dans la presque totalité de la boîte.

Remarque : Pour les températures ayant inhibé la croissance mycélienne, un implant est prélevé et remis en culture à une température plus basse. On observe si le mycélium reprend sa croissance.

2-3-4 Résultats et discussion

Pour chaque lecture, la croissance mycélienne exprimée en mm (moyenne des 5 répétitions) figure dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 7

	Souche FLEURANCE			Souche BALMA		
Modalité testée	T + 4 J	T + 7 J	T + 13 J	T + 4 J	T + 7 J	T + 13 J
T° 22°C	60,25	80,5	85	49,7	76,5	83
T° 29°C	51,2	70,8	72,6	51	72,3	75,4
T° 37°C	0	0	0	0	0	0

* *Commentaire* :

Les résultats obtenus pour les différentes températures montrent qu'à :

- 22°C, on a une croissance normale et régulière du champignon.
- 29°C, on note une légère réduction de la croissance mycélienne et une coloration du mycélium en brun.
- 37°C, on n'a pas de croissance mycélienne.

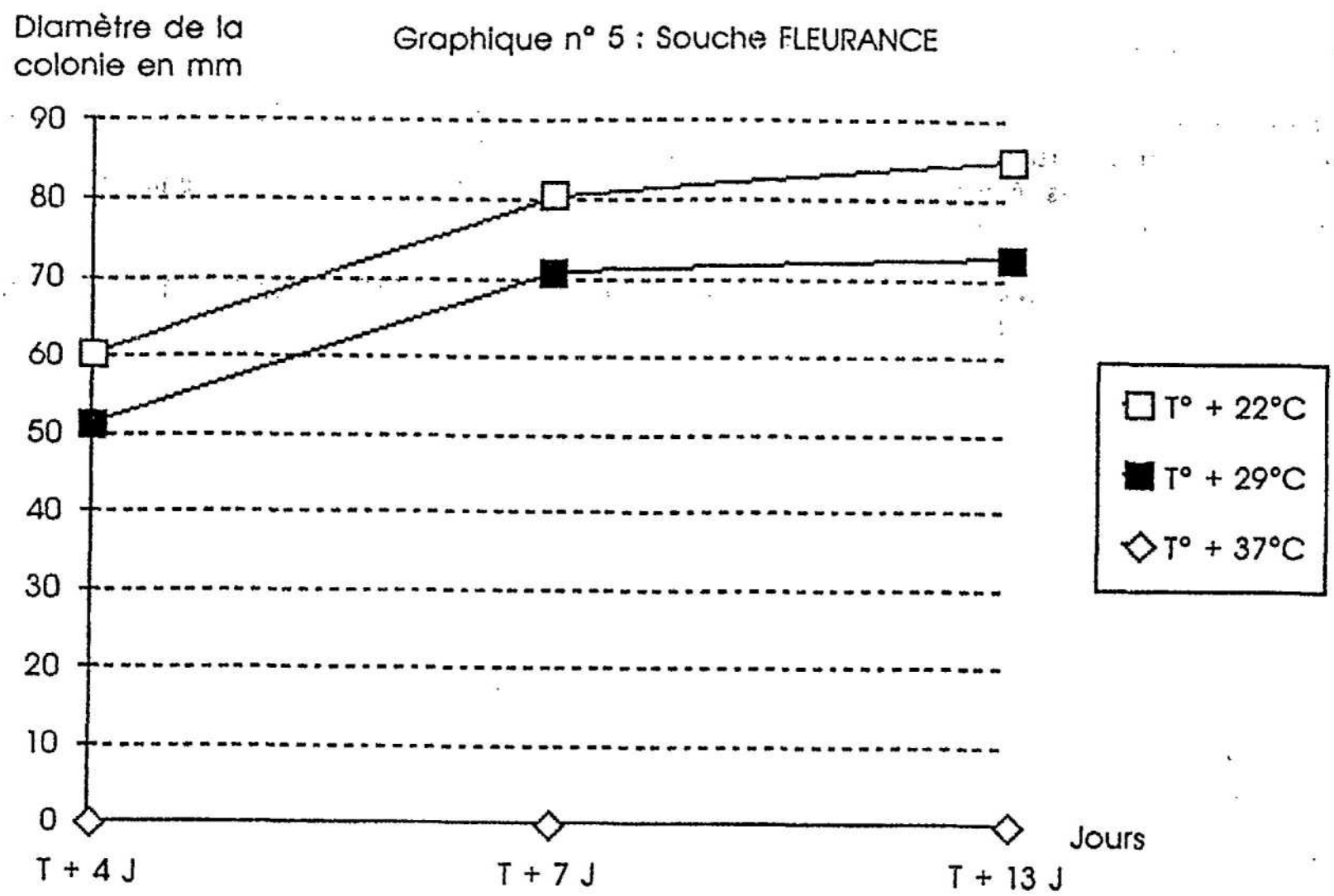
Remarque : On peut noter que les résultats obtenus sont homogènes pour les deux souches.

* *Discussion* : Les courbes des graphiques n° 5 et n° 6 page 27 montrent une influence directe de la température sur la croissance mycélienne du Phomopsis.

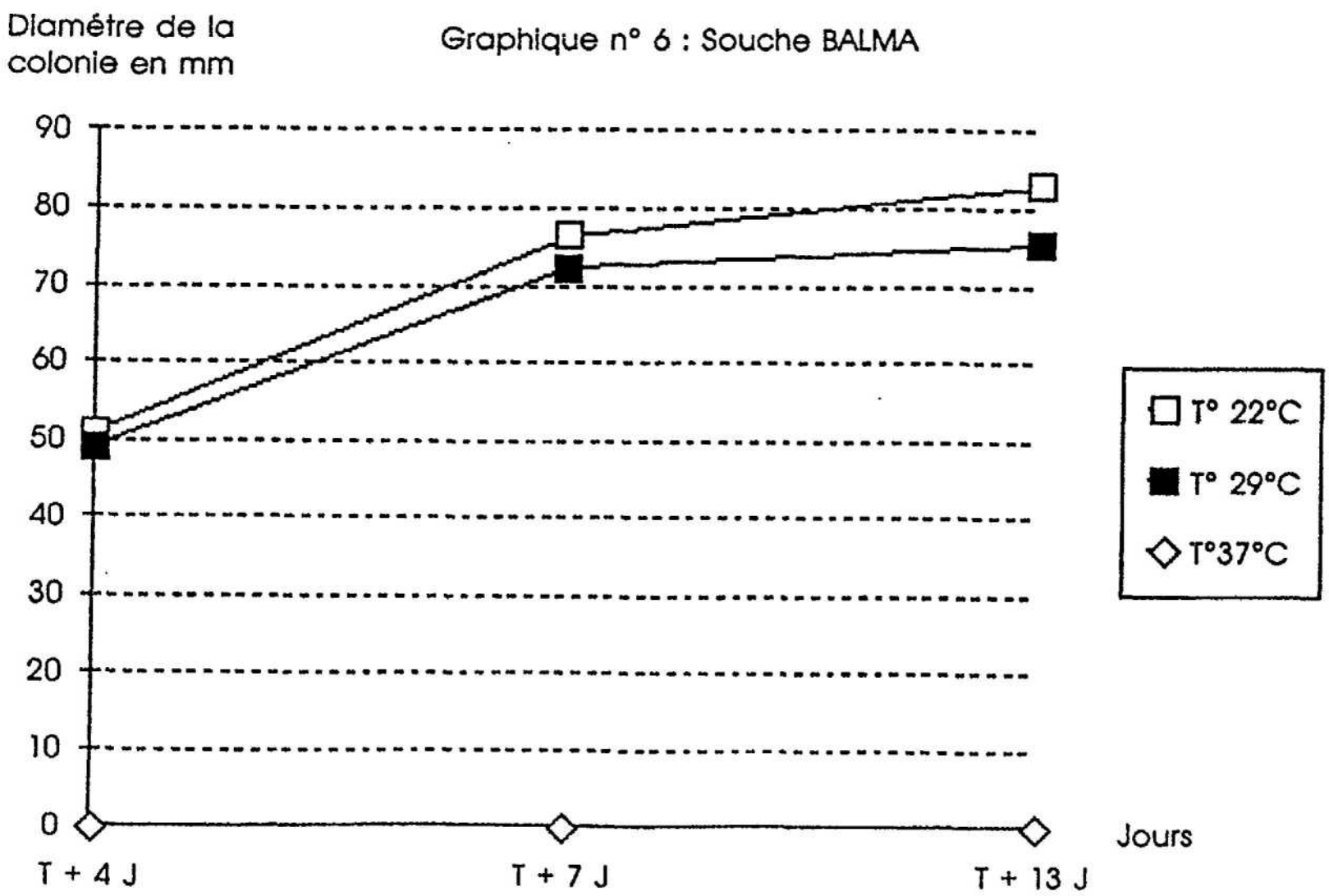
- la température de 22°C ne semble pas faire obstacle à la croissance du champignon,
- la température de 29°C semble par contre ralentir la croissance mycélienne,
- la température de 37°C inhibe totalement la croissance du champignon.

Après la dernière lecture, un implant mycélien est prélevé dans les boîtes soumises aux températures élevées (29°C et 37°C). Cet implant est remis en culture à une température plus basse (22°C). On observe une bonne reprise de la croissance mycélienne pour les implants provenant des cultures testées à 29°C, par contre les implants ayant subi la température de 37°C ne reprennent pas.

Graphique n° 5 : Souche FLEURANCE



Graphique n° 6 : Souche BALMA



2-3-5 Conclusion :

L'étude précédente nous a permis de mettre en évidence que :

- le champignon se développe bien dans une large zone de température (22°C à 29°C). L'optimum de développement se situant autour de 25°C (résultats de 1987).
- les températures très élevées (37°C) bloquent totalement la croissance du champignon. Cette température apparaît létale pour le parasite.

Il serait intéréssant de tester les températures comprises entre 29°C et 37°C, afin de préciser la température minimum létale.

PHOMOPSIS DU TOURNESOL

DEUXIEME PARTIE : ESSAIS

P. BERNARD - J. COSTE - G. DUFRETAY
B. GUERY - J. HARIOT - G. MELAC

Rapporteur : C. FABREGUE
S.R.P.V. MIDI-PYRENEES

1. OBJET DE L'EXPERIMENTATION

Comparer l'efficacité de spécialités commerciales en conditions naturelles.

2. PROGRAMME DE L'EXPERIMENTATION

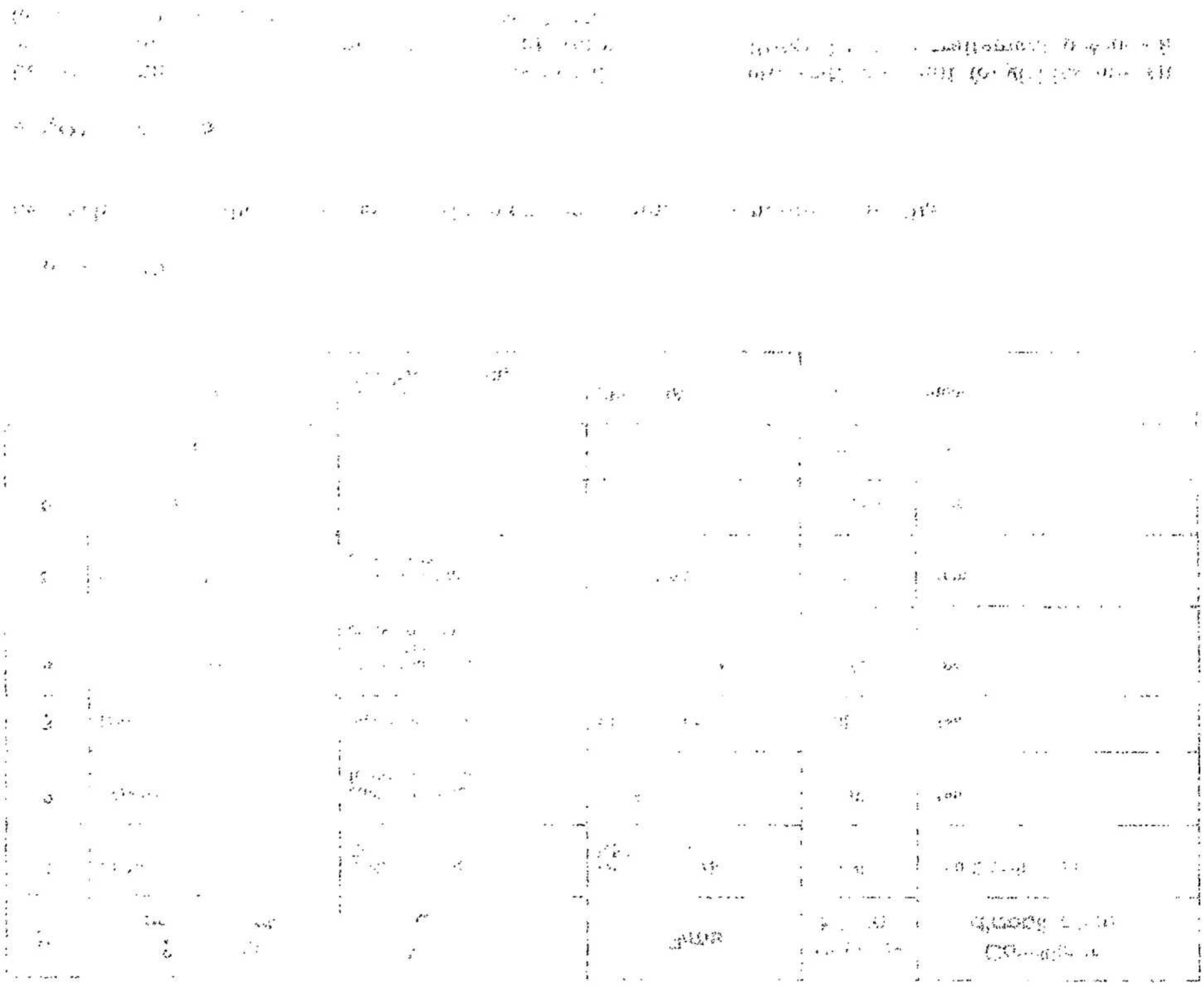
N°	Spécialité commerciale	Matière active	Firme	Dose de S.C./ha	Conditions d'application
1	PUNCH CS	carbendazime flusilazol	DU PONT DE NEMOURS	0,8l	1 ou 2 traitements
2	CORBEL DUO	carbendazime fenpropimorphe	B.A.S.F	1,6l	idem
3	DACONIL 500 FLO	chlorothalonil	FERMANTA	3l	idem
4	CORVET FLO	fenpropimorphe mancozèbe carbendazime	LA QUINOLEINE	2,5l	idem
5	SPORTAK PF	carbendazime prochoraze	SCHERING	2l	idem
6	XTPH1 90A			1,25 l	idem
7	XTPH1 90B			2l	idem
8	PELTAR FLO	manèbe thiophanate-méthyl	PROCIDA	7l	idem

3. RESULTATS

Les taches sur feuilles apparues en juin, n'ont pas donné de symptômes sur tiges.

4. CONCLUSIONS

Les essais mis en place ne nous ont pas permis de mesurer l'efficacité des huit fongicides mis en comparaison. Toutefois ils ont confirmé la phytotoxicité du CORBEL DUO en traitement précoce à la dose de 1,6l de spécialité commerciale par hectare.



COMMENTAIRES SUR L'EXPERIMENTATION 1990

Cinq essais ont été mis en place en conditions naturelles :

- deux en Midi-Pyrénées (avec apport de cannes pour renforcer les contaminations) mais l'absence de pluies et l'impossibilité d'irriguer n'ont pas permis à la maladie de s'exprimer et aucun résultats n'a été obtenu.

- deux essais en Languedoc-Roussillon (Aude) dont un en contamination artificielle (100.000 spores/ml). L'irrigation réalisée sur cet essai n'a pas permis de maintenir les plants de tournesol en état de turgescence.

- un esssai réalisé en Aquitaine. Les attaques importantes sur feuilles n'ont pas pu se concrétiser sur tiges. Les conditions climatiques ont été très défavorables au développement du champignon dans la plante.

- un essai méthode de lutte a été réalisé en contamination artificielle et naturelle par le SPV de l'Aude. Les résultats concernant l'efficacité des produits testés (CALIDAN, PUNCH CS, PELTAR FLO, CORBEL DUO) :

  * montrent une efficacité très moyenne du CALIDAN en préventif, aucune efficacité en curatif.
  * confirment les bons résultats du CORBEL DUO et du PUNCH CS

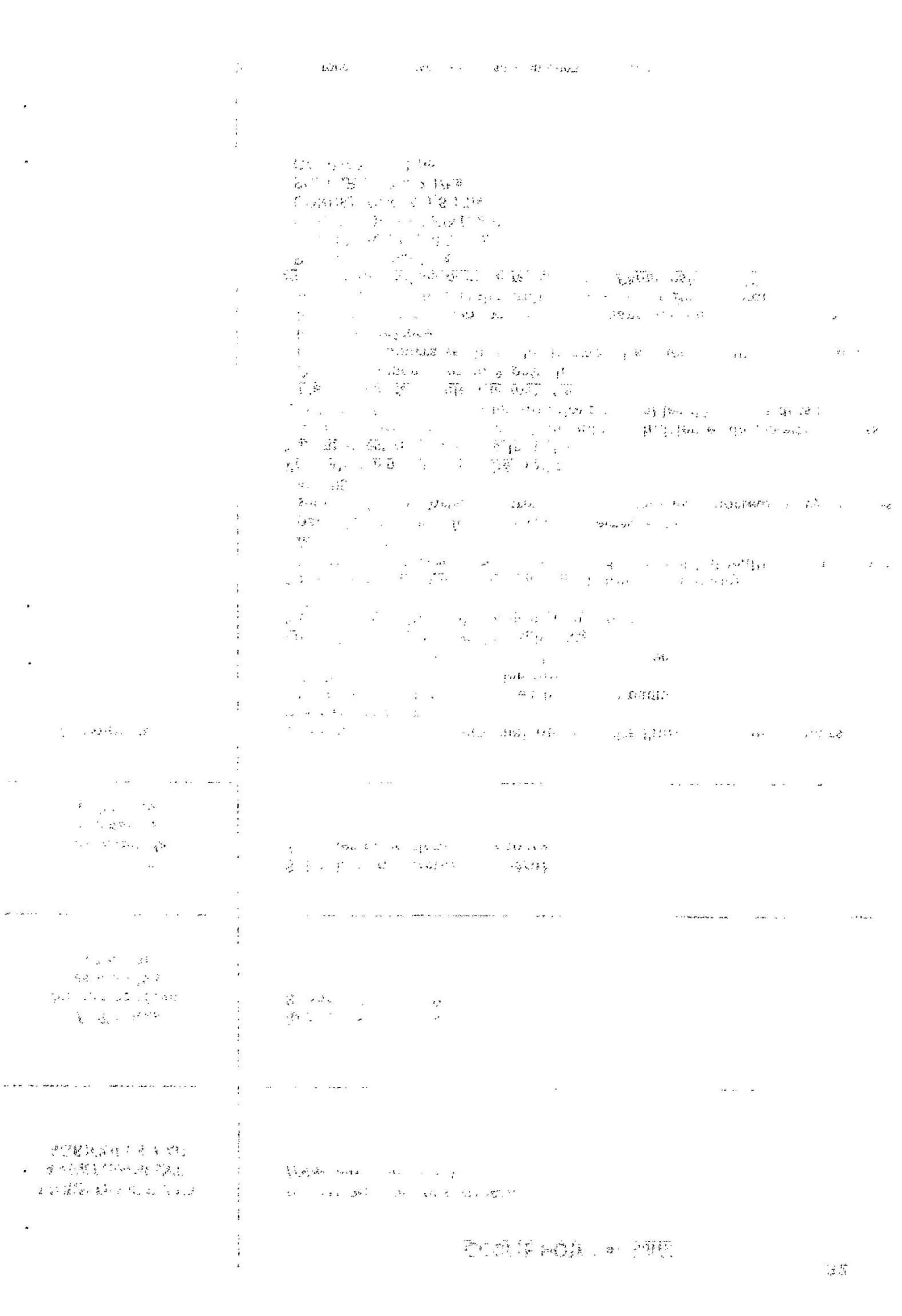
- enfin un essai réalisé par le S.R.P.V Poitou-Charentes (USSEAU) n'apporte pas d'informations dans la mesure où le programme n'était pas adapté au thème Phomopsis.

RESULTATS

Vous trouverez ci-après dans l'ordre :

- les résultats des essais régionnaux (trois premières pages)
- les résultats de l'essai M.D.L de l'Aude (trois pages suivantes)
- les résultats de l'essai phytotoxicité avec le CORBEL DUO conduit en 1989 par le SPV de l'Aude (fin du rapport)

FICHE D'AIDE AUX AVERTISSEMENTS AGRICOLES 1991	COUPLE HOTE PARASITE : PHOMOPSIS DU TOURNESOL *(Diaporthe helianthi)*
Références bibliographiques essentielles (2 ou 3)	Rapport S.P.V. 1989. Rapport S.P.V. 1990.
Enoncé des méthodes de prévisions existantes	Suivi de la maturation des périthèces. Suivi des projections d'ascospores.
Préconisations	La protection contre cette maladie nécessite l'intégration de plusieurs mesures, notamment : - l'enfouissement des cannes en fin de campagne ; - l'utilisation de variétés tolérantes ; - la réalisation d'interventions chimiques, si nécessaire. Vous allez semer une variété tolérante * L'année est défavorable à la maladie (printemps sec) Ne pas traiter. * L'année est favorable à la maladie (printemps humide) Un traitement sera à prévoir, à partir du stade 4 à 6 feuilles en situations favorables : - parcelles irriguées, fonds de vallées, terres fertiles ; - semis précoces, fortes densités, précédent tournesol porteur de symptômes en 1990 Vous allez semer une variété traditionnelle * L'année est défavorable à la maladie Ne pas traiter, sauf sur conseil de votre technicien et des Avertissements Agricoles du S.P.V., dans les situations favorables décrites ci-dessus. * L'année est favorable à la maladie Deux traitements seront à prévoir : - le premier pourra se situer dès le stade 4 à 6 feuilles du tournesol pour les semis précoces ; - le deuxième traitement sera à réaliser dans une période allant de 3 semaines après le premier traitement au stade Bouton étoilé. *Produits utilisables pour lutter contre le Phomopsis en 1991 :* . PUNCH C à 0,8 l/ha ; . CORBEL BASF à 0,8 l/ha ; . CORBEL QUINOLEINE à 0,8 l/ha ; . CORBEL DUO à 1,6 l/ha ; . PELTAR FLO à 7 l/ha ; . CALIDAN à 4 l/ha.



ESSAIS EN CONTAMINATIONS NATURELLES
S.R.P.V. MIDI-PYRENEES

1. OBJECTIF

Comparer l'efficacité des spécialités commerciales.

2. PROGRAMME

Les fongicides

N°	Fongicide	Société	Composition	Dose	Dose spécialité commerciale
1	PUNCH CS	DU PONT DE NEMOURS	125 g/l carbendazime 250 g/l flusilazol	100 g 200 g	0,8 l
2	CORBEL Duo	B.A.S.F.	125 g/l carbendazime 375 g/l fenpropimorphe	200 g 600 g	1,6 l
3	DACONIL	FERMANTA	500 g/l chlorothalonil	1500 g	3 l
4	CORVET FLO	LA QUINO	150 g/l fenpropimorphe 320 g/l mancozèbe 40 g/l carbendazime	375 g 800 g 100 g	2,5 l
5	SPORTAK PF	SCHERING	80 g/l carbendazime 300 g/l prochloraze	160 g 600 g	2 l
6	XTPH1 90A				1,25 l
7	XTPH1 90B				2 l
8	PELTAR Flo	PROCIDA	300 g/l manèbe 150 g/l thiophanate méthyl	2 100 g 1 050 g	7 l

3. TRAITEMENTS

Zone à risque élevé : 2 traitements
Autre zone : 1 traitement

4. DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Dispositif de type bloc factoriel à quatre répétitions : parcelles témoins, non traitées, incluses au dispositif.

Chaque parcelle élémentaire mesure :

20 m x 3,6 (6 rangs de tournesol) dans les essais Midi-Pyrénées
20 m x 2,8 (4 rangs de tournesol) dans les essais Languedoc-Roussillon
10 m x 2,8 (4 rangs de tournesol) dans l'essai Aquitaine.

A la mise en place de l'essai, un épandage de pailles de tournesol contaminées a été réalisé dans un essai Midi-Pyrénées et un essai Languedoc-Roussillon

5. REALISATION

N°	Lieu	Agriculteur	Variété	Date semis	dates et stades des traitements
31-1	MONTEGUT-LAURAGAIS	M. CAUSSINUS	CARGISOL	13/05	T1 = 01/06 6 feuilles T2 = 25/06 E [1]
31-2	CAHUZAC	M. SEMENOU	CARGISOL	10/05	T1 = 13/06 10 feuilles 1 seul traitement
47-1	LAPLUME	M. FELETTI	FRANKASOL	21/04	T1 = 01/06 7-8 feuilles T2 = 22/06 E [1]
11-1	LOUDES	FERME EXPERIM.	FLAMME	30/05	T1 = 25/06 E [1]
11-2	PEXIORA	M. CAUHOPE	FLAMME	30/05	T1 = 11/06 10 feuilles

6. CONDITIONS CLIMATIQUES

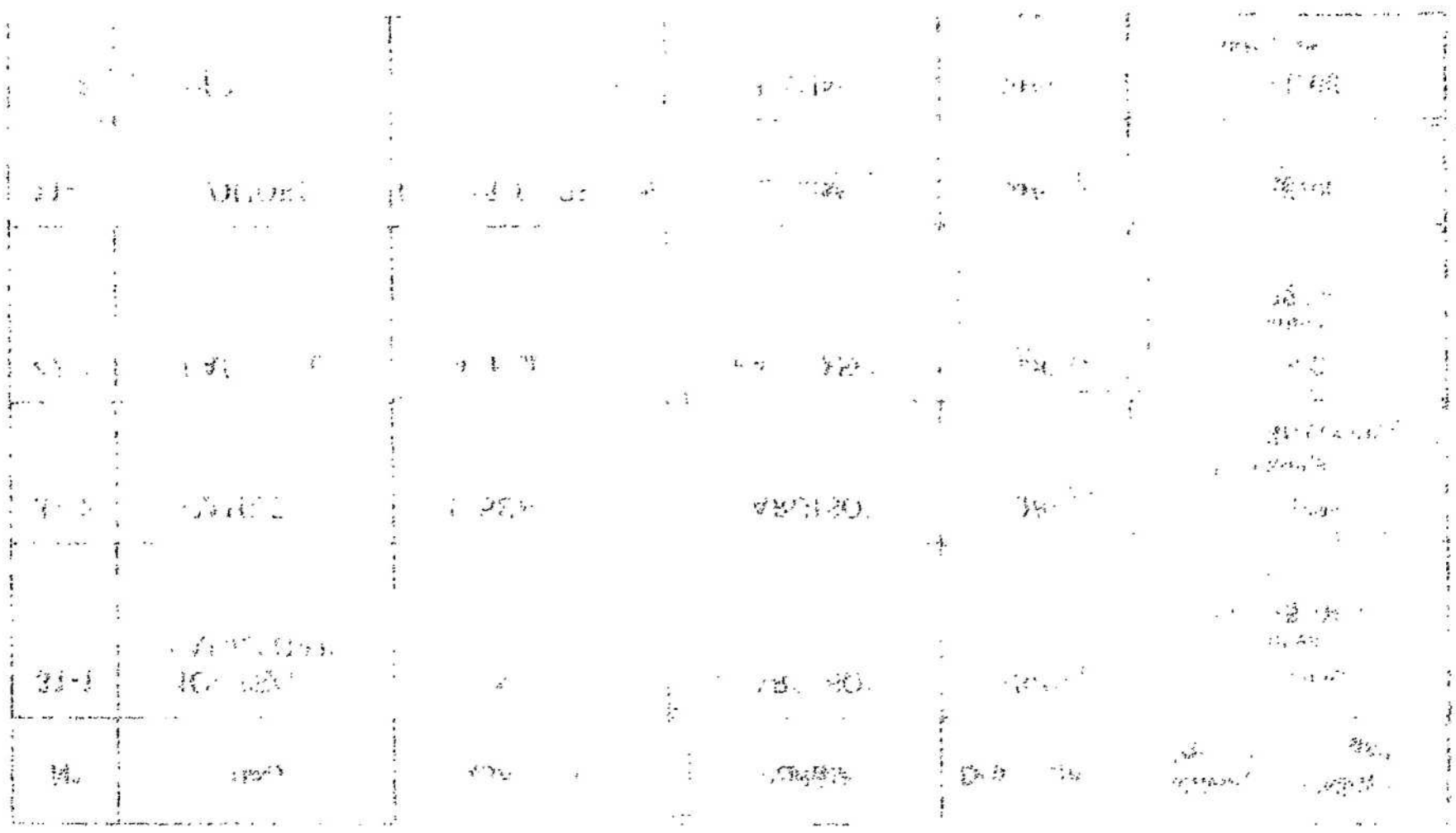
Les conditions particulièrement sévères de sécheresse de cette année n'ont pas permis de contamination ou une évolution normale de celle-ci.
En effet, les taches sur feuilles apparues en Juin n'ont pas donné de symptômes sur tiges où dans de faibles pourcentages comme dans l'essai 47-1 (2 à 3 % dans les témoins).

Nous attribuons celà aux très fortes températures et à un grand déficit hydrique des plantes qui n'ont pas permis une évolution normale de la maladie.

Voir en * Annexe 3 : conditions météo REVEL
* Annexe 4 : conditions météo BALMA

Les comptages effectués dans l'essai 47-1 confirment cette hypothèse (tableau ci-dessous) :

Dates comptage	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4
05/07/90	2,6 % classe 1	4 % dont 2,6 % cl.1 1,3 % cl.2	1,3 % classe 1	2,6 % classe 1
26/07/90	2,6 % dont 1,3 % cl.1 1,3 % cl.2	4 % dont 1,3 % cl.1 2,6 % cl.2	1,3 % classe 2	2,6 % classe 2



7. RESULTATS

* Aucun résultat n'a été obtenu.

* *Phytotoxicité* :

Tous les essais confirment la phytotoxicité du CORBEL DUO (nécroses ou brunissement sur feuilles et racourcissement de la plante), utilisé en traitement précoce à la dose de 1,6 l de spécialité commerciale. La plante reprend une croissance normale par la suite et les nouvelles feuilles ne présentent aucun symptôme de phytotoxicité. Un essai conduit en 1989 avec CORBEL DUO appliqué à la dose de 1N à 5N n'a pas montré de différences au niveau du rendement.

Le caractère phytotoxique du Fenpropimorphe s'est manifesté également au travers d'une autre spécialité commerciale : CORVET FLO, en provoquant une crispation du feuillage.

Le SPORTAK PF a présenté un léger effet phytotoxique ainsi que les fongicides sous n° (essai 47-1). Il serait intéressant l'an prochain de réitérer cette expérimentation afin de confirmer ou d'infirmer le caractère phytotoxique du SPORTAK PF et des nouveaux produits.

8. PROPOSITIONS POUR 1991

* *Objet* : Programme de lutte contre deux champignons du tournesol (Sclérotinia et Phomopsis).

Si les intéréssés sont d'accord, une étude de programme de lutte contre ces deux champignons pourrait être engagée par les régions Aquitaine et Poitou-Charentes.

* ESSAI CURATIF MDL : LOUDES

Contamination artificielle par pulvérisation de spores le 6/07
Traitement le 16/07 en curatif
Contamination naturelle le 28/07 (voir courbe de projection ci-après)

Le traitement est donc placé en curatif de la contamination artificielle (J+10)
préventif de la contamination naturelle (J-12)

Produits :

IPRODIONE +	700 g/ha	CALIDAN	(Rhodiagri)	175 g/l	4 l/ha
CARBENDAZIME	350 g			87,5 g	
		PUNCH CS			0,8 l
		PELTAR FLO			7 l
		CORBEL DUO			1,6 l

Observations : le 06/09/90 et le 21/09/90

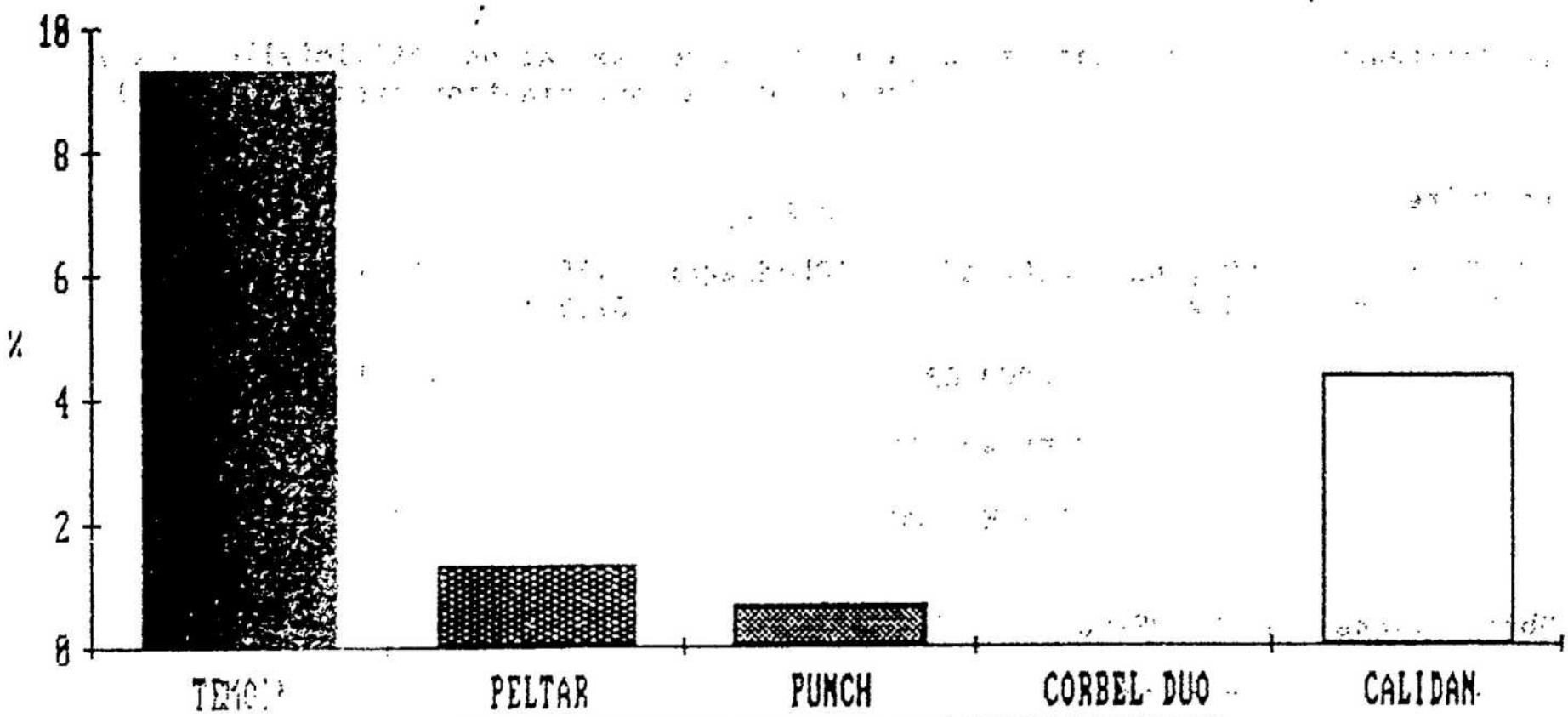
	le 06/09/90			le 21/09/90
	% DE PIEDS ATTAQUES EN			% DE PIEDS AVEC
	CATEGORIE 1	CATEGORIE 2 + 3	TOTAL	NOUVELLE TACHE NON ENCERCLANTE
TEMOIN	9.33 d	3	12.33 c	25.01 c
PELTAR	1.33 bc	2	3.33 b	3.29 ab
PUNCH CS	0.67 ab	0	0.67 a	4.8 b
CORBEL DUO	0 a	0.33	0.33 a	0.57 a
CALIDAN	4.33 c	2	6.33 b	26.72 c
TEST N.K.	HS	NS	HS	THS

CATEGORIE 1 : Tâches non encerclantes

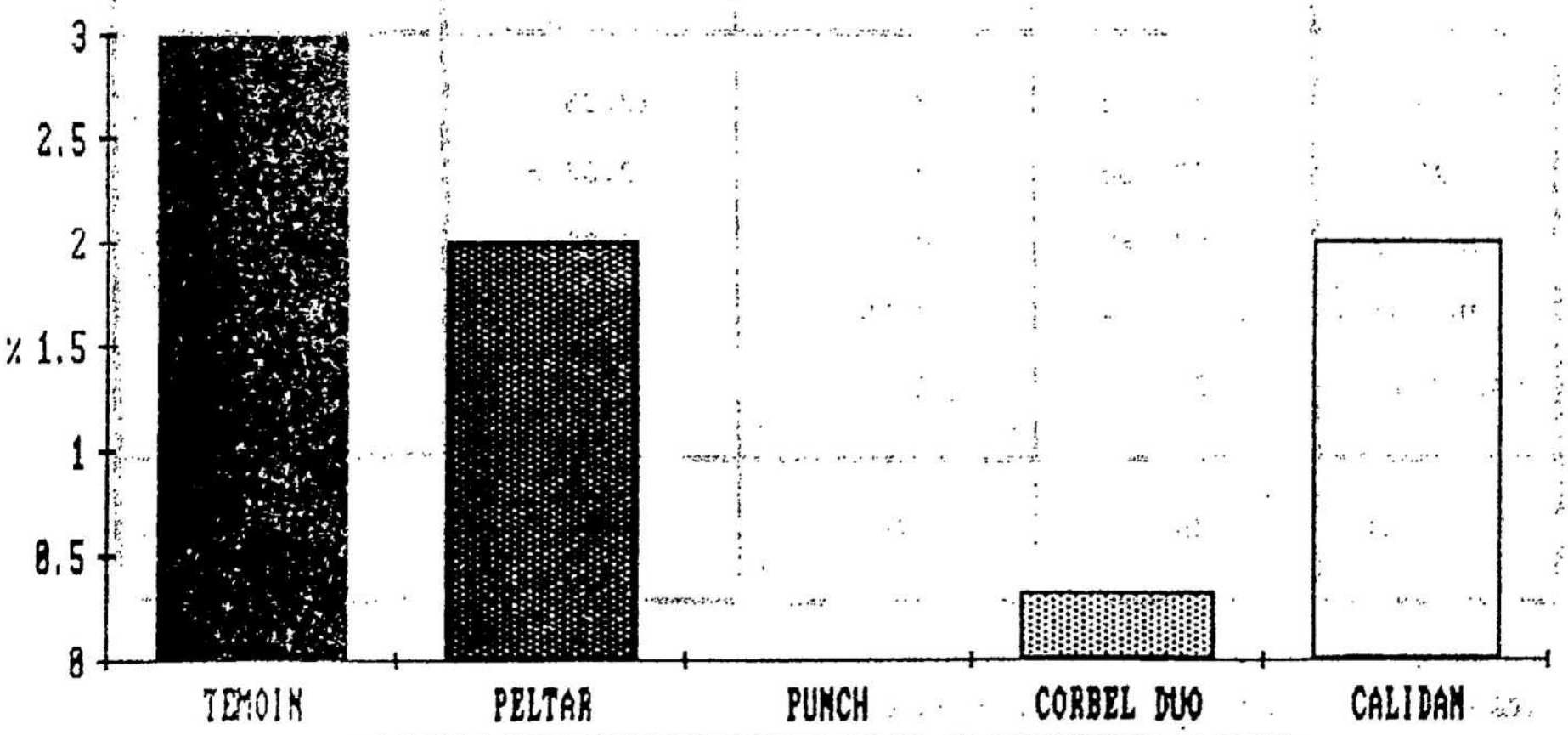
CATEGORIE 2 : Tâches encerclantes

CATEGORIE 3 : Tige brune

ESSAI PHOMOPSIS 1990
MDL PV LOUDES

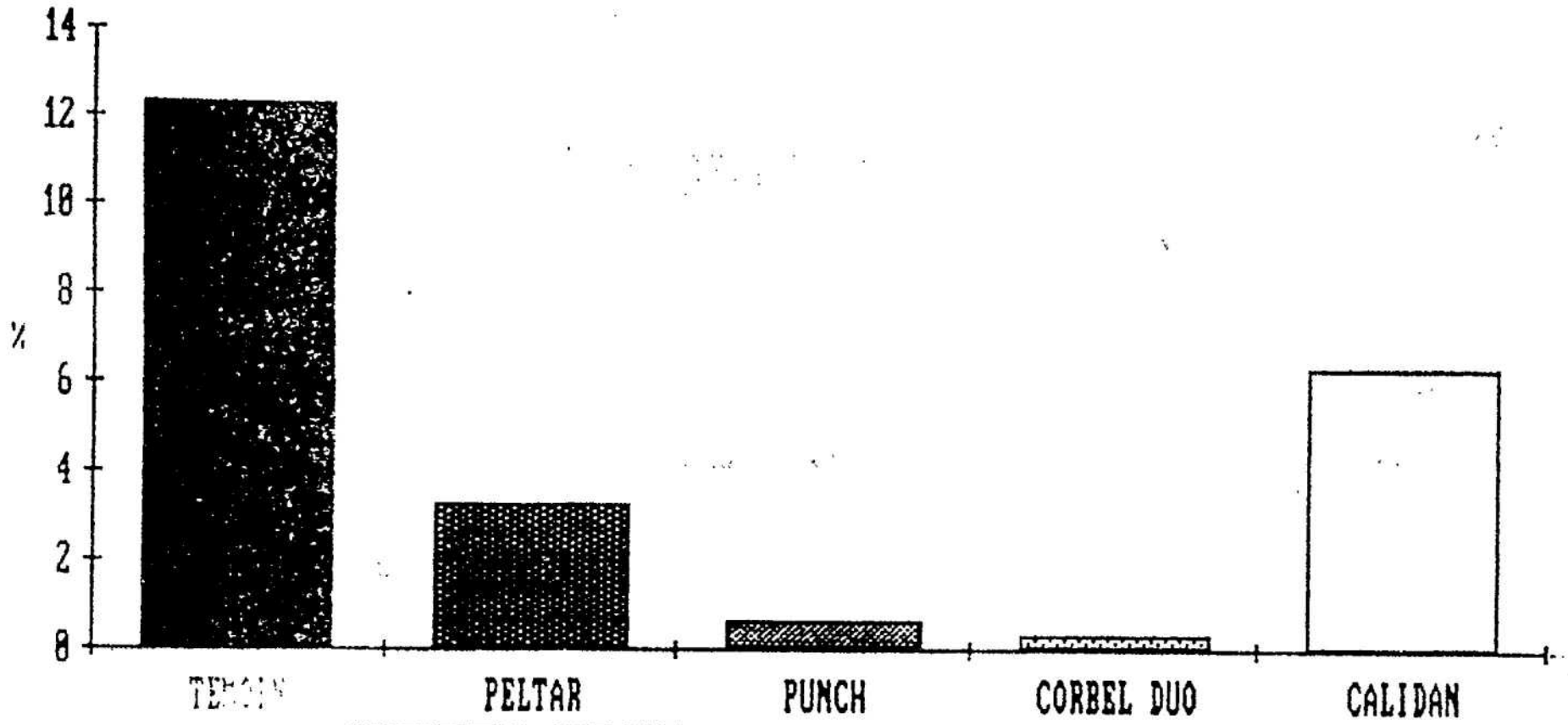


%PIEDS ATTAQUES CAT.1

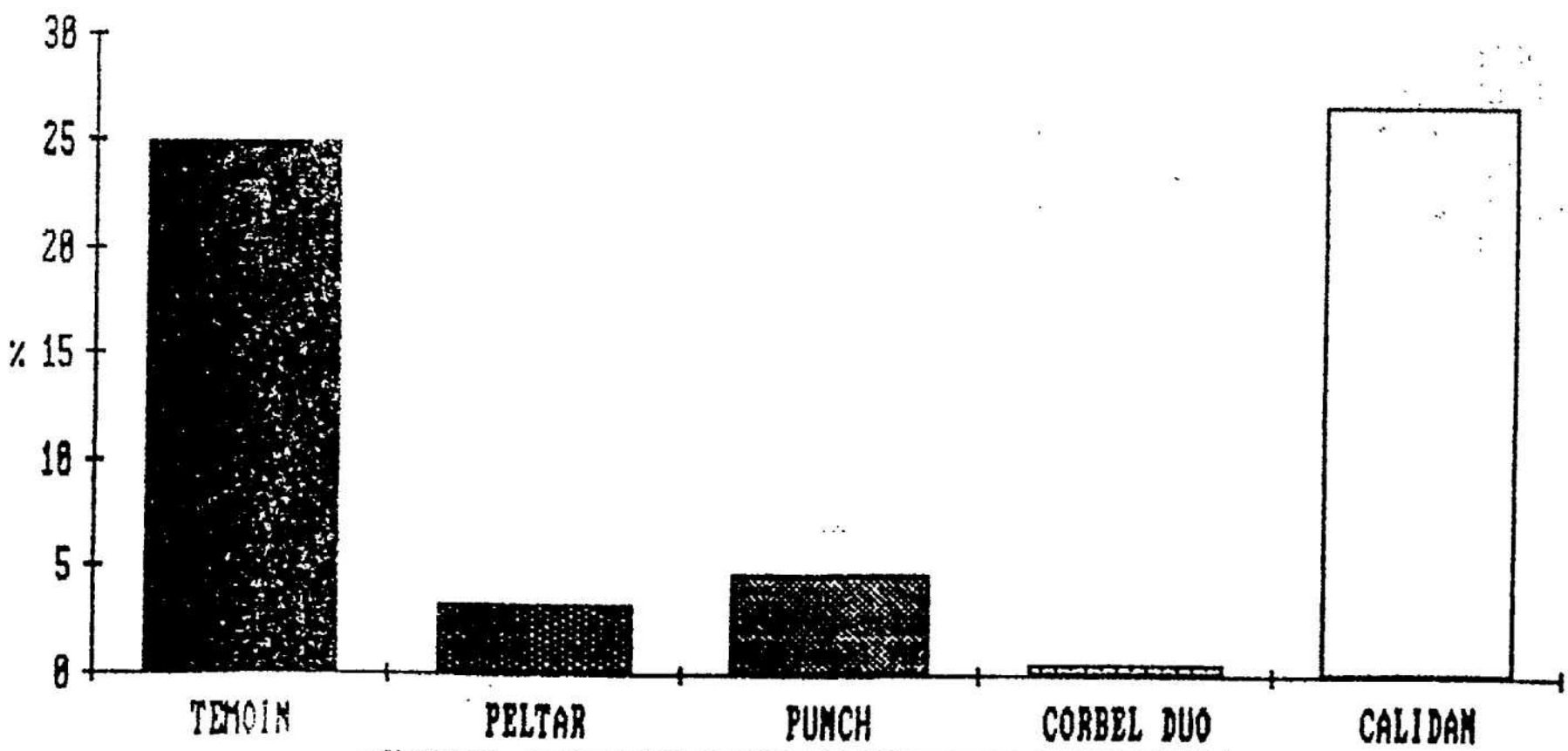


% PIEDS ATTAQUES CAT.2+3

ESSAI PHOMOPSIS 1990
MDL PV LOUDES



% TOTAL DE PIEDS ATTAQUES



% PIEDS AVEC NOUVELLES TACHES ENCERCLANTES

non

PHOMOPSIS PHYTOTOXICITE PRODUIT

METHODE DE LUTTE

Présentation (complément) ESSAI N°9

Semis le 5/05/89 à 75.000 pieds/ha variété FLAMME
Traitement le 12/06/89 stade 5 paires de feuilles
Pas d'irrigation sur cet essai

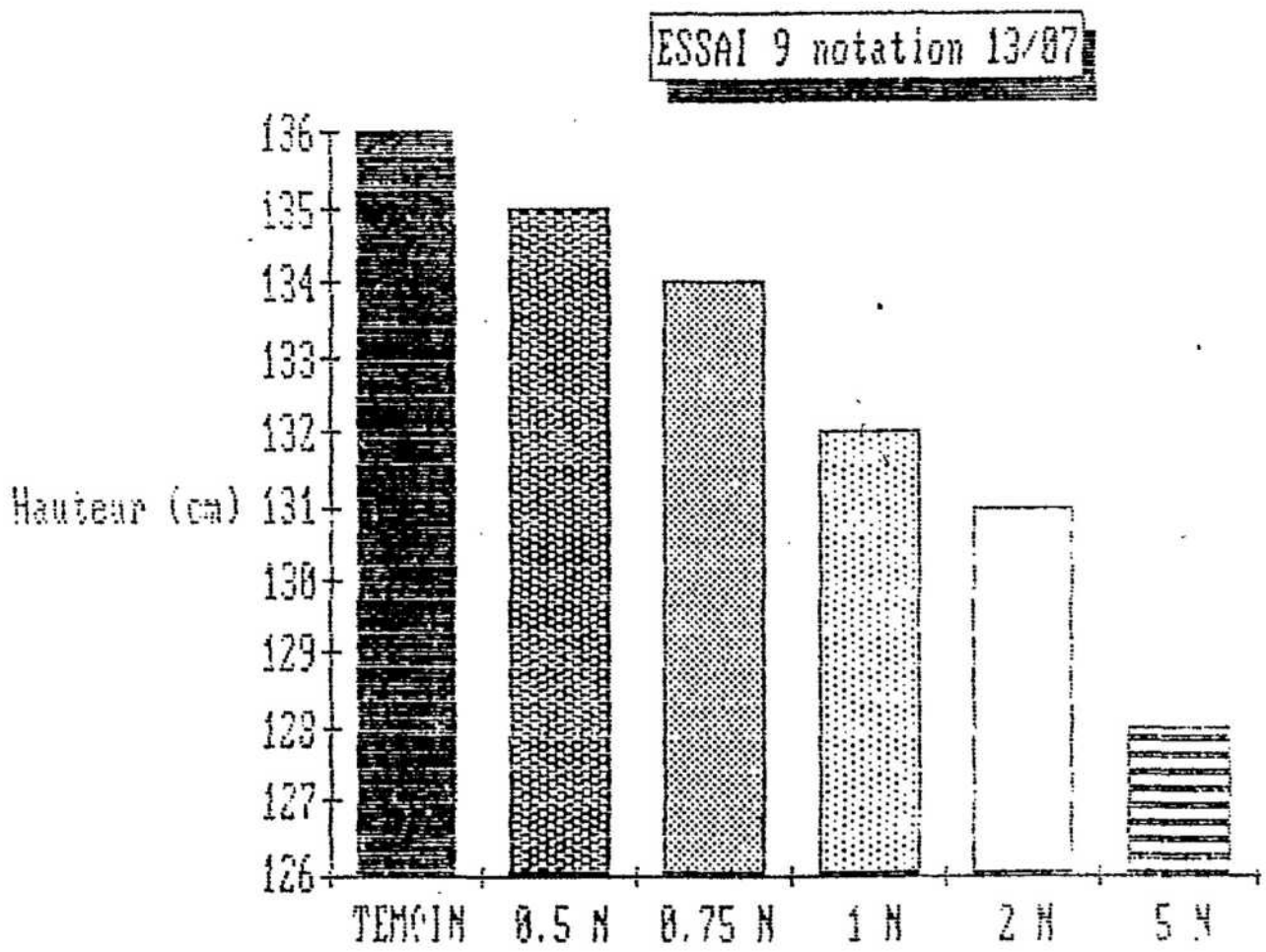
Produit

CARBENDAZIME + FENPROPIMORPHE	200 g/ha 600 g	CORBEL DUO	(BASF)	125 g/l 375 g	1,6	l/ha dose 1	N
					0,8	1 0,5	N
					1,2	1 0,75	N
					3,2	1 2	N
					8	1 5	N

Résultats notation le 13/07 stade F4 sur 80 pieds

récolte le 7/09/89

	hauteur en cm		rendement qx/ha
TEMOIN	136,25	a	30,16
CORBEL 0,5	135,25	a	31,5
CORBEL 0,75	134	ab	31,74
CORBEL 1	132	ab	29,06
CORBEL 2	131	ab	33,67
CORBEL 5	128	b	31,2
		NS	NS


ESSAI 9 notation 13/07
Hauteur (cm)
136
135
134
133
132
131
130
129
128
127
126
TEMOIN
0.5 N
0.75 N
1 N
2 N
5 N

ANNEXES

ANNEXE I

SUIVI DE MATURATION DES PERITHECES

DATE : LOT N° :

STADES	I	D	O	1	1- 2	2	M
Asques	Indifférenciées	Différenciées Hyalines	à Inclusions				
Ascospores				Différenciées Unicellulaires	Unicellulaires Bicellulaires		Effilées
Inclusions						2 ou 4	4
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
TOTAL							
%							

% de 2+ M=

ANNEXE 2

SUIVI DES PROJECTIONS D'ASCOSPORES

DATE : PIEGE DE BALMA

N° lame / N° passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
TOTAL X										
TOTAL 2X										

Nombre moyen de spores/lamelle =

ANNEXE 3

22-10-90

POSTE : 31250000 REVEL 1990

DATE	TMIN	TMAX	TMOY	PLUIE	PLUIE NB.JOUR
01/06	17,6	25,9	21,8	0,0	0
02/06	16,6	19,1	17,9	0,0	0
03/06	11,8	26,0	18,9	0,0	0
04/06	15,0	21,8	18,4	6,3	1
05/06	12,4	15,9	14,2	6,9	2
06/06	12,1	20,6	16,4	3,9	3
07/06	13,2	25,2	19,2	0,0	3
08/06	15,4	19,3	17,4	2,8	4
09/06	8,8	19,9	14,4	0,0	4
10/06	9,8	23,0	16,4	0,0	4
11/06	9,9	20,0	15,0	4,0	5
12/06	13,2	21,7	17,5	1,0	6
13/06	10,3	25,1	17,7	0,0	6
14/06	14,0	21,6	17,8	0,0	6
15/06	15,0	24,8	19,9	0,0	6
16/06	10,0	30,0	20,0	0,0	6
17/06	13,0	21,8	17,4	0,0	6
18/06	15,8	26,8	21,3		
19/06	14,9	26,5	20,7	18,0	7
20/06	15,2	20,9	18,1	2,3	8
21/06	12,4	27,0	19,7	0,0	8
22/06	15,1	19,7	17,4	0,6	9
23/06	11,3	21,5	16,4	0,0	9
24/06	15,0	28,0	21,5	0,0	9
25/06	14,7	34,2	24,5	0,0	9
26/06	21,9	30,9	26,4	0,0	9
27/06	19,0	25,1	22,1	0,0	9
28/06	17,9	29,2	23,6	0,0	9
29/06	19,2	30,9	25,1	0,0	9
30/06	18,8	28,5	23,7	0,0	9
JUN MOY	14,3	24,4	19,3		
CUM				45,8	9

DATE	TMIN	TMAX	TMOY	PLUIE	PLUIE NB.JOUR
01/07	16,0	24,0	20,0	0,0	0
02/07	11,8	25,3	18,6	3,3	1
03/07	16,0	23,2	19,6	0,9	2
04/07	10,3	28,0	19,2	0,0	2
05/07	14,9	26,7	20,8	0,0	2
06/07	13,9	24,0	19,0	0,0	2
07/07	12,0	26,3	19,2	0,0	2
08/07	14,8	29,8	22,3	0,0	2
09/07	17,0	31,7	24,4	0,0	2
10/07	16,5	26,0	21,3	0,0	2
11/07	10,0	28,0	19,0	0,0	2
12/07	13,4	30,0	21,7	0,0	2
13/07	18,0	32,5	25,3	0,0	2
14/07	15,0	36,0	25,5	0,0	2
15/07	19,2	28,0	23,6	0,0	2
16/07	18,0	31,4	24,7	0,0	2
17/07	19,1	31,8	25,5	0,0	2
18/07	18,4	33,0	25,7	0,0	2
19/07	16,1	35,0	25,6	0,0	2
20/07	16,7	37,2	27,0	0,0	2
21/07	16,2	36,9	26,6	0,0	2
22/07	17,5	39,0	28,3	0,0	2
23/07	21,4	37,3	29,4	2,0	3
24/07	22,3	36,4	29,4	0,0	3
25/07	18,5	36,3	27,4	0,0	3
26/07	22,4	34,2	28,3	0,0	3
27/07	20,5	33,9	27,2	0,5	4
28/07	19,5	28,1	23,8	67,2	5
29/07	17,2	23,9	20,6	3,8	6
30/07	16,3	31,0	23,7	0,0	6
31/07	17,6	33,3	25,5	0,0	6
JUL MOY	16,7	30,9	23,8		
CUM				77,7	6

DATE	TMIN	TMAX	TMOY	PLUIE	PLUIE NB.JOUR
01/08	20,2	33,9	27,1	0,0	0
02/08	18,9	32,0	25,5	0,0	0
03/08	22,3	36,5	29,4	0,0	0
04/08	20,9	38,0	29,5	0,0	0
05/08	22,4	34,6	28,5	0,0	0
06/08	19,4	27,0	23,2	0,0	0
07/08	17,8	27,8	22,8	0,0	0
08/08	12,4	27,0	19,7	0,0	0
09/08	10,8	29,3	20,1	0,0	0
10/08	11,1	32,0	21,6	0,0	0
11/08	14,1	34,0	24,1	0,0	0
12/08	18,8	30,0	24,4	0,0	0
13/08	22,5	31,1	26,8	8,0	1
14/08	17,2	24,4	20,8	3,0	2
15/08	17,8	27,1	22,5	0,0	2
16/08	18,1	27,2	22,7	0,0	2
17/08	16,8	25,0	20,9	0,0	2
18/08	11,0	25,0	18,0	0,0	2
19/08	10,3	33,1	21,7	0,0	2
20/08	15,0	35,6	25,3	0,0	2
21/08	18,1	30,0	24,1	0,0	2
22/08	14,1	29,8	22,0	0,0	2
23/08	13,0	31,2	22,1	0,0	2
24/08	18,0	31,3	24,7	53,7	3
25/08	15,8	23,8	19,8	4,0	4
26/08	17,7	22,3	20,0	0,0	4
27/08	16,4	27,9	22,2	0,0	4
28/08	15,2	30,6	22,9	0,0	4
29/08	17,9	29,5	23,7	1,7	5
30/08	18,9	21,5	20,2	18,1	6
31/08	11,1	21,2	16,2	0,0	6
AOU MOY	16,6	29,3	23,0		
CUM				88,5	6
01/06 MOY	15,9	28,2	22,1		
31/08 CUM				212,0	21

ANNEXE 4

POSTE : 31130000 BALMA 1990

DATE	TMIN	TMAX	TMOY	PLUIE	PLUIE NB.JOUR
01/05	10,0	24,0	17,0	0,0	0
02/05	7,5	24,5	16,0	0,0	0
03/05	10,0	26,0	18,0	0,0	0
04/05	11,5	25,0	18,3	0,0	0
05/05	9,5	26,0	17,8	0,0	0
06/05	11,0	26,0	18,5	0,0	0
07/05	13,0	25,5	19,3	3,2	1
08/05	10,0	25,0	17,5	0,0	1
09/05	14,0	22,0	18,0	4,5	2
10/05	13,5	20,5	17,0	0,8	3
11/05	12,0	21,7	16,9	0,5	4
12/05	9,0	26,0	17,5	0,0	4
13/05	14,0	19,5	16,8	13,7	5
14/05	12,0	23,5	17,8	0,0	5
15/05	11,2	27,5	19,4	3,0	6
16/05	14,0	26,0	20,0	0,0	6
17/05	14,0	27,0	20,5	3,0	7
18/05	14,0	23,5	18,8	1,6	8
19/05	15,5	26,5	21,0	0,0	8
20/05	15,0	24,0	19,5	18,5	9
21/05	15,0	22,5	18,8	9,9	10
22/05	14,0	19,5	16,8	0,3	11
23/05	12,5	19,2	15,9	7,0	12
24/05	14,5	19,0	16,8	7,0	13
25/05	13,5	23,0	18,3	0,0	13
26/05	10,0	24,0	17,0	0,0	13
27/05	11,5	24,0	17,8	0,0	13
28/05	10,5	23,5	17,0	0,0	13
29/05	8,0	25,0	16,5	0,0	13
30/05	14,0	23,0	18,5	0,0	13
31/05	11,5	24,0	17,8	0,0	13
MAI MOY	12,1	23,8	17,9		
CUM				73,0	13

DATE	TMIN	TMAX	TMOY	PLUIE	PLUIE NB.JOUR
01/06	15,5	25,0	20,3	0,0	0
02/06	16,0	20,0	18,0	0,0	0
03/06	10,5	25,0	17,8	0,0	0
04/06	14,0	20,0	17,0	0,0	0
05/06	15,0	21,0	18,0	13,5	1
06/06	12,5	21,0	16,8	0,0	1
07/06	13,0	25,0	19,0	0,0	1
08/06	16,0	22,0	19,0	2,4	2
09/06	11,0	20,5	15,8	0,0	2
10/06	9,5	22,0	15,8	0,0	2
11/06	10,0	20,5	15,3	6,6	3
12/06	13,0	22,5	17,8	4,0	4
13/06	10,0	24,5	17,3	0,0	4
14/06	14,0	21,0	17,5	0,7	5
15/06	15,5	25,5	20,5	0,0	5
16/06	10,0	27,5	18,8	0,0	5
17/06	13,0	22,0	17,5	3,2	6
18/06	16,0	26,0	21,0	0,0	6
19/06	13,5	26,0	19,8	3,1	7
20/06	14,5	22,0	18,3	1,7	8
21/06	12,0	27,0	19,5	3,8	9
22/06	15,0	19,6	17,3	0,3	10
23/06	9,5	27,0	18,3	0,0	10
24/06	17,0	27,0	22,0	0,0	10
25/06	14,0	34,0	24,0	0,0	10
26/06	19,0	31,0	25,0	0,0	10
27/06	18,5	23,0	20,8	0,6	11
28/06	17,5	28,0	22,8	0,0	11
29/06	16,5	31,0	23,8	0,0	11
30/06	20,0	27,0	23,5	0,0	11
JUN MOY	14,1	24,5	19,3		
CUM				39,9	11

DATE	TMIN	TMAX	TMOY	PLUIE	PLUIE NB.JOUR
01/07	16,0	23,5	19,8	0,0	0
02/07	10,0	23,5	16,8	0,0	0
03/07	17,0	24,5	20,8	0,0	0
04/07	10,0	27,8	18,9	0,0	0
05/07	14,0	27,5	20,8	0,0	0
06/07	14,0	24,0	19,0	0,0	0
07/07	12,5	26,0	19,3	0,0	0
08/07	15,0	29,0	22,0	0,0	0
09/07	17,0	31,0	24,0	0,0	0
10/07	17,0	26,5	21,8	0,0	0
11/07	12,0	29,0	20,5	0,0	0
12/07	12,0	33,0	22,5	0,0	0
13/07	13,0	35,0	24,0	0,0	0
14/07	18,0	37,0	27,5	0,0	0
15/07	20,0	29,0	24,5	0,0	0
16/07	21,0	31,0	26,0	0,0	0
17/07	20,0	31,5	25,8	0,0	0
18/07	18,0	33,0	25,5	0,0	0
19/07	14,0	35,0	24,5	0,0	0
20/07	16,0	37,0	26,5	0,0	0
21/07	17,0	37,8	27,4	0,0	0
22/07	20,0	38,0	29,0	0,0	0
23/07	22,0	37,0	29,5	0,0	0
24/07	23,0	35,0	29,0	0,0	0
25/07	19,0	37,0	28,0	0,0	0
26/07	23,0	32,0	27,5	0,0	0
27/07	20,0	34,5	27,3	0,0	0
28/07	21,0	26,0	23,5	7,0	1
29/07	18,0	26,5	22,3	10,5	2
30/07	16,0	32,0	24,0	0,0	2
31/07	18,0	34,0	26,0	0,0	2
JUL MOY	16,9	31,1	24,0		
CUM				17,5	2
01/05 MOY	14,4	26,5	20,4		
31/07 CUM				130,4	26

RESULTATS DES ANALYSES MYCOLOGIQUES DES SEMENCES DE TOURNESOL

A L'IMPORT 1990

Nombre de lots analysés : 3

Résultats exprimés en pourcentage de grains contaminés.

Méthode d'analyse :

- 300 grains sont déposés sur milieu gélosé : MALT-AGAR à 1%; après désinfection pendant 10 minutes dans une solution d'hypochlorite de sodium à 1 %
- Les boîtes de pétri sont maintenues à la lumière naturelle et à une température de 20-22° durant l'incubation.
- Deux lectures sont effectuées : J + 5 et J + 7.

PAYS D'ORIGINE	REGION DESTINATAIRE	NUMERO DE CERTIFICAT	RESULTATS EN POURCENTAGE
U.S.A	LE HAVRE	00237	Botrytis : 1,5 % Nigrospora : 0,5 % Phomopsis : 1 %
U.S.A	LE HAVRE	00339	Phomopsis : 1 % Botrytis : 1 %
U.S.A	LE HAVRE	89302	R.A.S

Conclusion :

Le phomopsis est présent sur deux lots provenant des U.S.A
Ce parasite est présent à des taux faibles: 1 %.